AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 68, №1, səh. 5-11 (2013)

Protective Effect of Extracts from Some *Artemisia* L. Species at Plant Plasma Membrane Disturbances Caused by Heavy Metals

V.M.Ali-zade[1], A.I.Sokolik[2], N.A.Musayev[3], E.G.Alirzayeva[1], T.S.Shirvani[1], G.Kh.Babayeva[1]

[1]Institute of Botany, ANAS, 40 Badamdar Highway, Baku AZ1073, Azerbaijan;
E-mail: vm_alizade@yahoo.com
[2]Belarussian State University, 4 Nezavisimosty av., Minsk 220030, Belarus
[3]Baku State University, 23 Acad. Zahid Xalilov str., Baku AZ1073, Azerbaijan

Plant bioactive compounds are supposed to be the modifiers of structural-functional properties of cell plasma membrane under heavy metals contamination. To test a protective effect of extracts from *Artemisia* L. species, possessing high adaptive potential to different soil contaminations, on electrical properties of algae cells under HM treatments was the aim of the present work. Extracts from *Artemisia* plants were isolated from above-ground parts of *A.scoparia* and *A.szovitsiana* by acetone hydrolyzation. Microelectrode techniques were used to study the regularities of change of membrane potential and membrane resistance of *Chara gymnophylla* and *Nitella flexilis* plasmalemma under influence of Cd, Cu, Zn, Pb and the extracts from *Artemisia* species. Statistically reliable hyperpolarizing effect of *A.szovitsiana* and *A.scoparia* extracts in relation to Zn and Pb was revealed, respectively. Elimination by extracts a decrease of membrane conductivity caused by Cd and Zn and also an increase of conductivity by Cu was determined. Though a high HM accumulation capacity of *Artemisia* L. species is noticed to not connect with protective effect of their extracts on membrane conductivity, they can be a potential source for the searching new chemical compounds which are capable to induce the plant tolerance to stress impacts.

Key words: *heavy metals, extracts from Artemisia L., plasma membrane of Chara gymnophylla and Nitella flexilis, protective effect, accumulation capacity*

INTRODUCTION

Biodiversity of flora and fauna is currently under considerable threat due to rapidly increasing number of pollution and irrational utilization of biological resources all over, in Azerbaijan as well. Azerbaijan enjoys an extremely rich diversity of natural species of valuable plants. However, arisen of ecological imbalance, in particular due to environmental pollution is a serious reason for vigilance for fragmentation of biocenosis and requires the acceptance of urgent actions, including appropriate monitoring system, necessary investigation and assessment of biodiversity. In spite of great significance is attached to the conservation of biodiversity of natural population here (National Strategy and Action Plan on Conservation and Sustainable Use of Biodiversity in the Republic of Azerbaijan, 2006) a reduction of the rare and endemic species of plants is still observed.

Among the key threats to ecosystems the pollution by heavy metals (HM) occupies one of the main places. Plants differ one from other by response reactions to HM-contaminations on various levels of their organization. The majority of them are the plants distinguished by their resistance strategy. *Artemisia* plants are one of genus species of which show the different strategies of tolerance to HM (Toderich et al., 2002; Bashmakov and Lukatkin, 2002; Kim et al., 2003; Li et al., 2003; Takeda et al., 2005; Alirzayeva et al., 2006, 2008).

Previous work on monitoring of plant species growing on various contaminated regions of Azerbaijan made possible to find out the more adapted *Artemisia* L. plants on these areas (Alirzayeva et al., 2006). Some species/ecotypes of *Artemisia* L. are shown to display distinctive strategies of resistance to HM in dependence on their habitat, appearing as tolerant, either excluder or indicator or else accumulator plants (Alirzayeva et al., 2006, 2008). In spite of the developed various tolerance strategies all tested *Artemisia* species possessed the high adaptive potential to HM-pollution.

HM are known to be able to cause functional modifications in plant organism on plasmalemma (Yurin, 2003) changing the membrane electrical potential and conductivity of a cells. Plant extracts are shown to have a protective effect displaying an ability of interacting with cell membrane components (Adam et al., 1998; Ali-zade et al., 2003, 2006; Sokolik et al., 2005) and changing their potential and conductivity (Maffei et al., 2001).

Extracts of *Artemisia* plants with high resistance and accumulation capacity of HM containing

rather considerable contents of biological active substances were supposed to play a role in increasing of resistance of cells of other plants, i.e. in another level of plant organization. However, the biological active chemical compounds of *Artemisia* species, particularly from regions of Azerbaijan as modifiers of structural-functional properties of plant membrane are insufficiently studied.

The aim of the present work was a testing of protective effect of extracts from some *Artemisia* L. species on electrical membrane potential (MP) and conductivity of algae cells under HM treatments based on tolerance and accumulation capacity of *Artemisia* plants.

MATERIALS AND METHODS

Two *Artemisia* species *A.scoparia* and *A.szovitisiana* and freshwater algae *Chara gymnophylla* and *Nitella flexilis* were used as experimental objects.

Algae were grown in solution of Artificial Pond Water (APW) consisting of 10^{-4} mol/l KH_2PO_4, $2\cdot10^{-4}$ mol/l $Mg(NO_3)_2$, $4\cdot10^{-4}$ mol/l $CaCl_2$, 10^{-3} mol/l $NaHCO_3$ at room temperature under artificial illumination.

Extract stock solutions in concentration of 10 mg l^{-1} were successively diluted by APW up to concentrations used in experiments. In one part of experiment, extracts (1 µg l^{-1}, 10 µg l^{-1}) were added to the flowing solution after 5-day keeping of plants in APW + extract in the same concentration and establishment of steady-state MP level. Plants exposed to one of the tested HM (concentration of 10^{-5}-10^{-6} mol/l) for 5 days were then used in another part of experiment and after establishment of steady-state MP level the extracts were added to the flowing solution.

Parameter of electrogenic activity of cell plasmalemma was MP, and parameter of integral conductivity was membrane resistance. MP of *Chara* cells is defined on two-electrode Hogg methods (Hogg et al., 1968). Method of voltage clamp was also used when potential difference of plasmalemma of *Nitella flexilis* was fixed on certain level and ion current was registered.

Microelectrode techniques were used for the determination of regularities of change of MP (E_m) and membrane resistance (R_m) of plasma membranes of *Chara gymnophylla* and *Nitella flexilis* cells under influence of both HM (Cd, Cu, Zn, Pb) and the extracts containing the biologically active compounds from the shoots of *Artemisia* species.

To study the distinctions of membranotropic effects of extracts from *Artemisia* plants they were isolated from crushed air-dry above-ground parts of *A.scoparia* and *A.szovitsiana* by threefold acetone hydrolyzation; the hydrolyzates were then filtrated and distilled in water bath (Serkerov and Aleskerova, 1985).

All analyses were run in several replications. Data were evaluated by analysis of variance using MS Excel.

RESULTS AND DISCUSSION

A studying of accumulation, transfer and action of heavy metals in plants is of high importance for understanding of mechanisms of their effects on different levels of plant organization. An importance of the electrophysiological approaches to the studying of influence peculiarities of xenobiotics (pesticides, heavy metals, etc.) and physiologically active compounds on mechanisms of ion transport in plant plasma membranes is somewhat reported (Demidchik et al., 1997; Musayev et al., 2001). Ion transport system of investigated *Chara gymnophylla* cells was observed to be in various functional states under HM effect. A dispersion of values of MP – E_m, and resistance – R_m of cells in wide ranges is hereof evidence (Musayev and Ismayilov, 2005).

Extracts of *Artemisia* plants are known to contain the valuable biological active compounds like sesquiterpene lactones, coumarins, glycosides and other secondary metabolites, (Serkerov and Aleskerova, 1981; Serkerov, 2005) which interacting with sterols of the cell membranes (Ali-zade et al., 2005; Yarnell and Abascal, 2009) lead to the destruction of their selective permeability. The leaves of *A.scoparia* were reported to contain 33 chemical constituents representing 99,83% essential oils rich in monoterpenes (71,6%) (Singh et al., 2009a). So, *A.scoparia* is considered as an important bioresource for extraction of monoterpenoid-rich oil (Singh et al., 2009b). Thereby *Artemisia* plants growing under the different strained environmental conditions possess the protective mechanisms enable them to withstand both osmotic and toxic actions. Hence a study of protective effect of extracts from resistant to HM *Artemisia* species on electrophysiological characteristics of plants arouses an interest. Extracts from tested *Artemisia* L. species had action on change of electrophysiological properties of algae cells in different ways in the presence of various metals (Cd, Cu, Zn, Pb).

A testing of their effects on change of MP of the *Chara* cells in Cd and Cu ions presence has revealed the statistically reliable differences (Fig. 1). Under these conditions, the extract from *A.scoparia* displayed a more positive effect on change of MP than extract from *A.szovitsiana*. The observed positive effect of both species is evidence for initial action of extracts on plasma membrane that correspondingly leads to change of balance of ion fluxes.

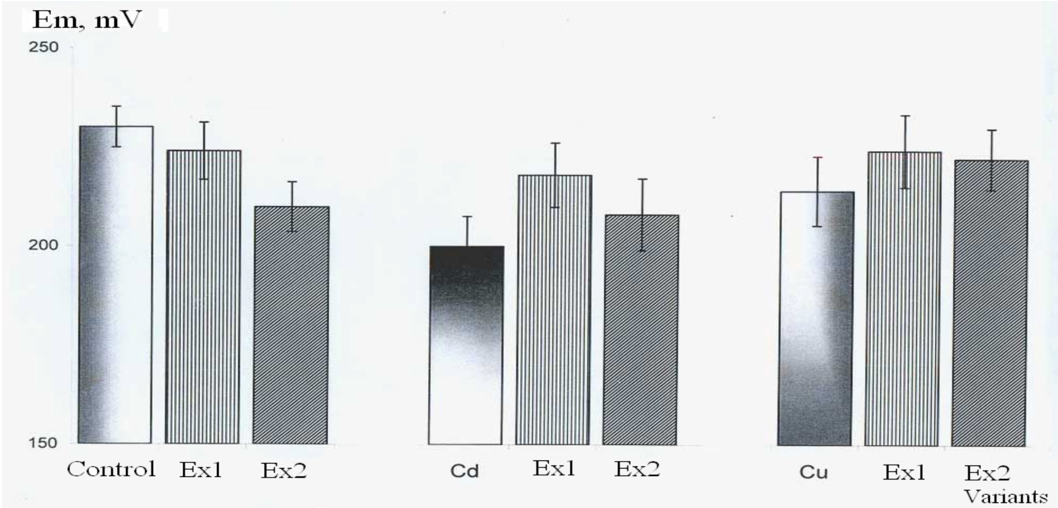


Figure 1. Effect of plant extracts from *Artemisia scoparia* (Ex1) and *Artemisia szovitsiana* (Ex2) on membrane potential value of cells in $CdCl_2$ and $CuSO_4$ presence. Salt solutions were used in 10^{-6} mol/l concentration.

Results obtained also confirm a fact of statistically reliable hyperpolarization of *Chara* membrane growth in the presence of both Cd and extract from *A.scoparia* in solution. The character of kinetic curves clearly demonstrates a hyperpolarizing effect of this extract against a background of depolarization of membrane potential by different Cd concentrations (Fig. 2).

A diverse effect of two extracts at inhibition of MP by Pb and Zn was found (Table 1). An adding of Ex1 from *A.scoparia* removes a depolarizing effect, but Ex2 from *A.szovitsiana* recovers the MP to the initial level at the Zn treatment.

At the same time, Ex1 leads to hyperpolarization of MP at the Pb treatment of plant. Data obtained distinctly reveal a hyperpolarizing effect of *A.szovitsiana* in relation to Zn and *A.scoparia* in relation to Pb. It should be noted that extracts themselves induced the significantly less membrane effects than their using together with metals.

Extracts from *A.scoparia* and *A.szovitsiana* displayed a distinctive protective effect on the Zn-induced changes of plasmalemma conductivity of *Nitella flexilis* (Fig. 3). Extracts from *A.scoparia* collected from both HM-polluted (Ex3) and unpolluted soils (Ex1) did not possess the protective effect in relation to Zn, while extract from *A.szovitsiana* displayed a protective effect on Zn treated cells. It may be a result of modification of membrane lipid component or extract-induced growth of conductivity of nonselective cation channels.

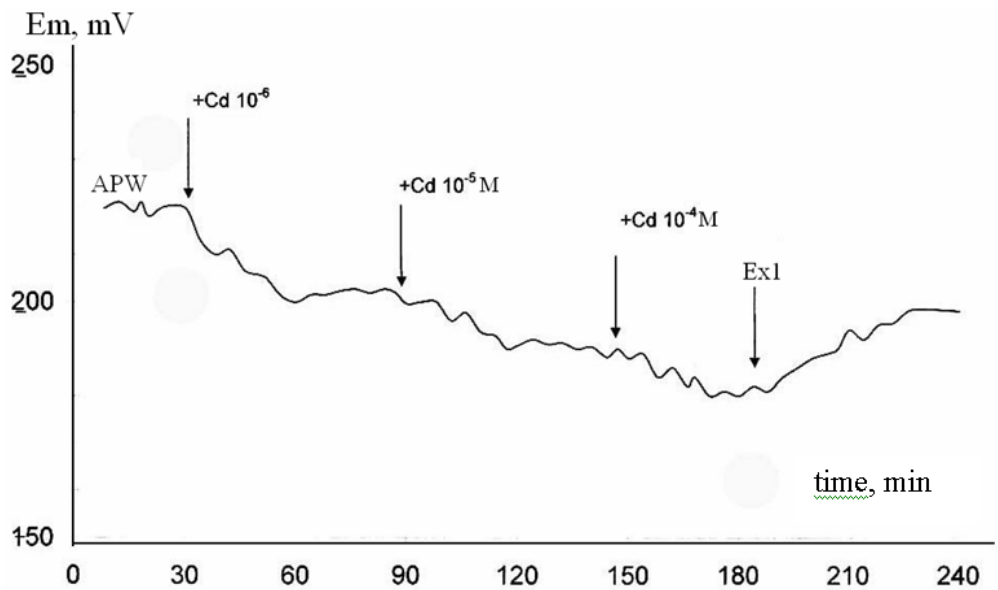


Figure 2. Kinetics of membrane potential change (E_m) of *Chara* cells at addition of rising concentrations of $CdSO_4$ to the medium and at its replacement by extract from *Artemisia scoparia* (Ex1**).**

Table 1. Effect of plant extracts from *Artemisia scoparia* (Ex1) and *Artemisia szovitsiana* (Ex2) on membrane potential (E_m, mV) of *Chara gymnophylla* cells cultivated in $ZnSO_4$ and $Pb(NO_3)_2$ presence.

Control (APW)	**10^{-7} mol/l $ZnSO_4$** (5-day exposition)	**10^{-5} mg l^{-1} Ex1** (in experiment)	**10^{-5} mg l^{-1} Ex2** (in experiment)
-213 ± 17 (5)	-172 ± 9 (5)	-189 ± 10 (5)	-215 ± 8 (5)
Control (APW)	**10^{-6} mol/l $Pb(NO_3)_2$** (5-day exposition)	**10^{-5} mg/l *Ex1*** (in experiment)	**10^{-5} mg/l *Ex2*** (in experiment)
-190 ± 9 (5)	-187 ± 6 (5)	-202 ± 12 (5)	-195 ± 11 (5)

Cu increased the conductivity of outward-rectified K^+-channels (ORKC) for one and a half time, while the change in relation to inward-rectified channels (IRKC) was not observed. But *A.szovitsiana* extract increased the conductivity of IRKC and fast activated ORKC for a 10%. In the combined presence of Cu and extracts the sharp rise of membrane conductivity and cells destruction were then observed (Fig. 4). Thus it is supposed that the extract unambiguously delays the Cu-induced growth of membrane conductivity that can be interpreted as its protective effect.

It is known that coumarins are the dominating compounds in *A.scoparia* extracts in magnitude relation, while in *A.szovitsiana* extracts lactones are prevailing components (Serkerov and Aleskerova, 1981; Serkerov, 2005). Hence, either coumarins or lactones as the main components of these species are supposed to induce a protective effect on cell plasma membrane under HM contamination.

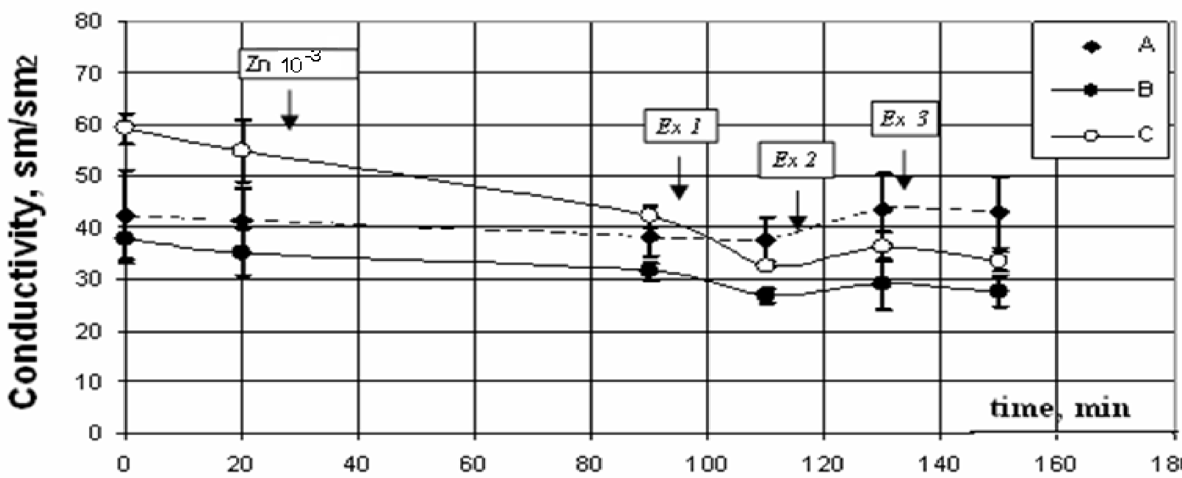


Figure 3. Effect of extracts from *A.scoparia* (Ex1) and *A.szovitsiana* (Ex2) on Zn-induced change of plasmalemma conductivity of *Nitella flexilis*.
A - inward-rectified K^+-channels, B - outward-rectified K^+-channels, inward current, C – outward-rectified K^+-channels, outward current.

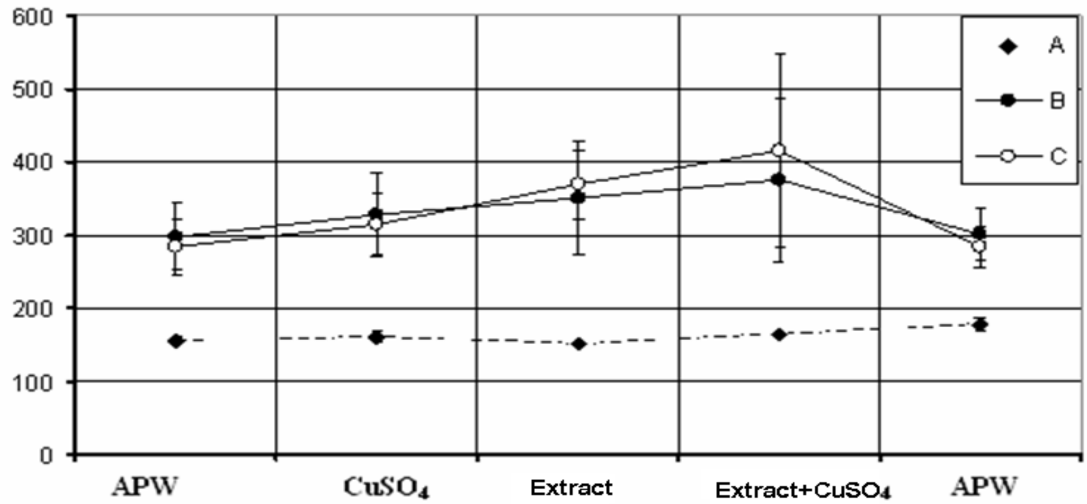


Figure 4. Effect of *A.szovitsiana* extracts on Cu-induced changes of plasmalemma conductivity *of Nitella flexilis*.
A - inward-rectified K^+-channels, B – fast activated outward-rectified K^+-channels, C – slow activated outward-rectified K^+-channels.

Table 2. Comparison of accumulating capacity of *Artemisia* L. species and elimination of HM effect by their extracts in relation to membrane potential of plant cells

Plants	*A.scoparia*		*A.szovitsiana*	
Metals	Accumulation capacity, $\mu g\ g^{-1}$	MP changes, mV	Accumulation capacity, $\mu g\ g^{-1}$	MP changes, mV
Cd	4,02±0,9	18±2	0,11±0,03	8±2
Cu	34,01±8,3	10±2	17,5±1,5	8±2
Pb	160,08±42,4	15±2	1,79±0,3	5±2
Zn	735,93±129,6	17±2	106,5±13,1	42±2

Among the *Artemisia* species tested the *A.scoparia* showed the highest capacity to accumulate heavy metals, mainly Zn, Pb, Cu in shoots (Alirzayeva et al., 2006) and can be referred to accumulator group plants. *A.szovitsiana* also distinguished by its adaptive potential to various types of contaminations and is widespread in all polluted areas of Azerbaijan. As other *Artemisia* species (*A.scoparia*, *A.fragrans*, *A.caucasica*) tested (Alirzayeva et al., 2006) this species also mostly accumulated Zn and Cu in its shoots. *A.szovitsiana* growing on sites with different levels of HM-contamination demonstrated different resistance strategies. On relatively low contaminated sites where the soil Cu and Zn concentrations were revealed to be about 6 mg kg^{-1} and 20 mg kg^{-1}, respectively, plants from these sites storing in their shoots about Cu 20 mg kg^{-1} and Zn 100 mg kg^{-1} were proved as accumulator species. *A.szovitsiana* growing on soils with 60 mg kg^{-1} of Cu concentration and 100 mg kg^{-1} of Zn not displaying high uptake capacity accumulated Cu and Zn in amounts about 15 and 70 mg kg^{-1}, respectively.

The efforts to compare the data on HM accumulation by both *Artemisia* species tested (Alirzayeva et al., 2006) and elimination of HM effect by extracts from these species revealed their distinctive strategies also in these characteristics (Table 2). While *A.scoparia* characterized by its highest accumulation capacity for Zn, the largest elimination effect with highest value of MP was observed for this metal under the influence of *A.szovitsiana* extract. But the higher elimination effect for Cd, Cu, Pb was observed in the presence of *A.scoparia* extract. At the same time, *A.scoparia* plants accumulated in its shoots the higher amounts of these metals than *A.szovitsiana*. With respect to the ratio of plant accumulation capacity to change of MP this value was found to be several times higher in case of *A.scoparia* for all HM tested.

CONCLUSIONS

A revelation of protective role of biological active substances from *Artemisia* L. plants in increasing of resistance of algae cells plasma membrane under HM-contamination has revealed a statistically reliable hyperpolarizing effect of *A. szovitsiana* and *A. scoparia* extracts in relation to Zn and Pb influence, respectively. Elimination by extracts a decrease of membrane conductivity caused by Cd and Zn and also an increase of conductivity caused by Cu was also determined.

Though it is noticed that the high HM accumulation capacity of some investigated *Artemisia* L. species is not connected with protective effect of their extracts in relation to membrane conductivity. But the finding data suggests that some compounds in *Artemisia* extracts are able to induce the tolerance to toxic influence of heavy metals on plasma membrane level. Thus, *Artemisia* can be the potential source for searching new substances which are capable to induce in plants the tolerance to stress impacts.

REFERENCES

Adam K., Sivropoulou A., Konkini S. (1998) Antifungal activities of *Origanum vulgare* subsp. hirtum, *Mentha spicata*, *Lavandula angustifolia* and *Salvia fruticosa* essential oils against human pathogenic fungi. Journal of Agricultural and Food Chemistry **46:** 1739-1745

Alirzayeva E.G., Shirvani T.S., Yazici M.A., Alverdiyeva S.M., Shukurov E.S., Ozturk L., Ali-zade V.M., Chakmak I. (2006) Heavy metal accumulation in *Artemisia* and foliaceous lichen species from the Azerbaijan flora. Forest Snow Landscape Research **80:** 339-348.

Alirzayeva E.G., Shirvani T.S., Babayeva G.Kh., Ali-zade V.M. (2008) Adaptive potentials of Artemisia L. species to heavy metal contaminations in dependence on their habitat. Proceedings of Georgian Academy of Sciences, Biology Series B **VI (3-4):** 1-5.

Ali-zade V.M., Nabiyev M.A., Aliyeva F.K., Babayeva G.Kh., Aleskerova A.N. (2003) Induction of membrane potential of *Chara* cells by biological active compounds from some *Artemisia* species. Cytology **45:** 243-244 (in Russian).

Ali-zade V.M., Sokolik A.I., Musayev N.A. Nabiyev M.A. (2005) Effect of extracts from *Artemisia scoparia* and *Artemisia szovitisiana* on

membrane potential of *Chara gymnophylla* cells treated by Zn. Proceedings of IV International Scientific Conference on "Regulation of growth, development and productivity of plants", Belarus, Minsk: 14-15 (in Russian).

Ali-zade V.M., Nabiyev M.A., Aliyeva F.K., Babayeva G.Kh. (2006) Investigation of protective action of Artemisia extracts on plasmatic membranes of plant cells in heavy metal presence. Transactions of Institute of Botany, Azerbaijan National Academy of Sciences **XXVI:** 332-335 (in Russian).

Bashmakov D.I. and Lukatkin A.S. (2002) Accumulation of heavy metals by some higher plants under different habitat conditions. Agrochemistry (in Russian) **9:** 66-71**.**

Demidchik V., Sokolik A., Yurin V. (1997) The Effect of Cu^{2+} on Ion Transport Systems of the Plant Cell Plasmalemma**.** Plant Physiology **114:**1313-1325.

Hogg J., Williams E., Johnston R. (1968) A simplified method for measuring of membrane resistance of *Nitella translucens*. Biochim Biophys Acta **150:**518-520.

Kim J.G., Cho N.H., Kim N.B., Cho H.I., Yoon Y.M., Ok Y.S., Kim D.Y., Kim S.H. (2003) Bioremediation method of heavy metal contaminated soils. Patent No KR 2003079062 A 20031010 (in Korean).

Li H.Y., Tang S.R., Zheng J.M. (2003) Copper contents in two plant species of Compositae growing on copper mining spoils. Nonhcun Shengtai Huanjing (in Chinese) **19(4):** 53-55**.**

Maffei M., Camusso W., Sacco S. (2001) Effect of *Mentha piperita* essential oil and monoterpenes on cucumber root membrane potential. Phytochemistry **58:** 703-707.

Musayev N.A., Nabiyev M.A., Ali-zade V.M. (2001) Membrane potential and resistance of root hairs of *Trianea bogotensis* in Co^{2+} presence. Notes of Azerbaijan National Academy of Sciences (Series Biology) **1-3:** 3-11 (in Russian)

Musayev N.A., Ismayilov E.R. (2005) Bioelectrical characteristics of *Chara gymnophylla* cells. Notes of Azerbaijan National Academy of Sciences, Series Biology **3-4:** 196-204 (in Russian).

National Strategy and Action Plan on Conservation and Sustainable Use of Biodiversity in the Republic of Azerbaijan, Baku (2006).

Serkerov S.V., Aleskerova A.H. (1981) Sesquiterpene lactones of *Artemisia szovitsiana*. Chemistry of Natural Compounds **3:** 397-398(in Russian)

Serkerov S.V., Aleskerova A.H. (1985) Shonachalin B - novel eudesmanolide from *Artemisia fragrans*. Chemistry of Natural Compounds **5:** 636-639 (in Russian).

Serkerov S.V. (2005) Terpenoids and phenol derivatives of plants from *Asteraceae* and *Apiacea* families. Institute of Botany, Azerbaijan National Academy of Sciences, Baku (in Russian).

Sokolik A.I., Ditchenko T., Spivak Ye., Yurin V., Aleskerova A., Musayev N., Nabiyeva M, Ali-zade V. (2005) A testing of water extracts from *Artemisia* L. as inductors of resistance of plant cells to heavy metals. Proceedings of IV International Scientific Conference on "Regulation of growth, development and productivity of plants", Belarus, Minsk: 216 (in Russian)

Singh H.P., Kaur S., Mittal S. Batish D.R., Kohli R.K. (2009a) Essential oil of *Artemisia scoparia* inhibits plant growth by generating reactive oxygen species and causing oxidative damage. Journal of Chemical Ecology **35 (2):** 154-162.

Singh H.P., Mittal S., Kaur S., Batish D.R., Kohli R.K. (2009b) Document chemical composition and antioxidant activity of essential oil from residues of *Artemisia scoparia*. Food Chemistry **114:** 642-645.

Takeda R., Yoshimura N., Matsumoto S., Komemushi S. (2005) Accumulation of heavy metals by Japanese weeds and their seasonal movement. Contaminated Soils **9:** 349-359.

Toderich K.N., Tsukatani T., Black C.C., Takabe K., Katayama Y. (2002) Adaptations of plants to metal/salt contained environments: glandlar structure and salt excretion. Discussion Paper No 552, Kyoto Institute of Economic Research, Kyoto University, 18 p.

Yarnell E., Abascal K. (2009) Plant coumarins: Myths and Realities. Alternative and Complementary Therapies **15:**24-30

Yurin V.M. (2003) Ion channels of plant cell plasmalemma and reception of xenobiotics. Proceedings of II International Scientific Conference on "Xenobiotics and living systems", Belarus, Minsk: 12-16 (in Russian).

Ağır Metalların Təsirindən Bitkilərin Plazmatik Membranında Baş Verən Zədələnmələr Zamanı Bəzi Artemisia Növləri Ekstraktlarının Qoruyucu Təsiri

V.M.Əli-zadə[1], A.İ.Sokolik[2], N.A.Musayev[3], E.H. Əlirzayeva[1], T.S.Şirvani[1], G.X.Babayeva[1]

[1] *AMEA Botanika İnstitutu*
[2] *Belarus Dövlət Universiteti*
[3] *Bakı Dövlət Universiteti*

Əvvəllər müəyyən olunmuş təcrübi nəticələr əsasında fərz olunmuşdur ki, ağır metallarla (AM) çirklənmə zamanı bitkilərin biofəal birləşmələri hüceyrənin plazmatik membranının struktur-funksional xüsusiyyətlərinin modifikatoru rolunu oynayır. Təqdim edilən tədqiqat işinin məqsədi müxtəlif torpaq çirklənmələrinə yüksək adaptasiya potensialına malik *Artemisia* L. növlərinin ekstraktlarının AM-la işlənmiş yosun hüceyrələrinin elektrik xüsusiyyətlərinə qoruyucu təsirinin öyrənilməsi olmuşdur. Ekstraktlar *A.scoparia* və *A.szovitsiana* bitkilərinin yerüstü hissələrindən asetonla hidrodistilyasiya metodu ilə alınmışdır. Cd, Cu, Zn, Pb və *Artemisia* növlərinin ekstraktlarının iştirakı ilə *Chara gymnophylla* və *Nitella flexilis*-in plazmalemmasının potensialı və müqavimətinin dəyişmə qanunauyğunluqlarının tədqiqi üçün mikroelektrod texnikasından istifadə edilmişdir. Zn və Pb-la işlənmiş hüceyrələrdə, müvafiq olaraq, *A.szovitsiana* və *A.scoparia* ekstraktlarının təsiri plazmatik membranın statistik yəqin hyperpolyarlaşmasını törətmişdir. Ekstraktların vasitəsilə Cd və Zn-ın təsirindən membran keçiriciliyində baş verən azalmanın, və Cu-un təsirindən isə artımın aradan qaldırılması müəyyən edilmişdir. Baxmayaraq ki, *Artemisia* L. növlərinin AM-ı yüksək toplama qabiliyyətinin onların ekstraktlarının hüceyrələrin membran keçiriciliyinə qoruyucu təsiri ilə əlaqəli deyil, onlar bitkilərin stress təsirlərə davamlılığını artıra biləcək yeni kimyəvi birləşmələrin axtarışı üçün potensial mənbə ola bilər.

Протекторное Действие Экстрактов Некоторых Видов *Artemisia* L. При Повреждениях Плазматических Мембран Растений Тяжелыми Металлами

В.М.Али-заде[1], А.И.Соколик[2], Н.А.Мусаев[3], Е.Г.Алирзаева[1], Т.С.Ширвани[1], Г.Х.Бабаева[1]

[1] *Институт ботаники НАНА*
[2] *Белорусский государственный университет*
[3] *Бакинский государственный университет*

На основе ранее установленных экспериментальных данных было предположено, что при загрязнении тяжелыми металлами (ТМ) биоактивные соединения растений оказываются модификаторами структурно-функциональных свойств плазматических мембран клеток. Целью настоящей работы явилась проверка протекторного действия экстрактов различных видов *Artemisia*, обладающих высоким адаптивным потенциалом к почвенным загрязнениям, на электрические свойства клеток водорослей при обработке их ТМ. Растительные экстракты были получены из надземных частей *A. scoparia* и *A. szovitsiana*, методом ацетоновой гидродистилляции. Для изучения закономерностей изменения потенциала и сопротивления плазмалеммы *Chara gymnophylla*, *Nitella flexilis* в присутствии Cd, Cu, Zn, Pb и экстрактов различных видов *Artemisia* использована микроэлектродная техника. Обнаружен статистически достоверный гиперполяризующий эффект экстрактов из *A. szovitsiana* и *A. scoparia* в клетках, обработанных цинком и свинцом, соответственно. Выявлено устранение экстрактами снижения мембранной проводимости, вызванного Cd и Zn, а также роста проводимости, вызванного Cu. Несмотря на то, что отмеченная высокая аккумуляционная способность к ТМ различных видов *Artemisia* не связана с протекторным действием их экстрактов на мембранную проводимость клеток, они могут быть потенциальным источником для поиска новых химических соединений, способных индуцировать устойчивость растений к стрессовым воздействиям.

Telekia speciosa (Schreb.) Baumg. Növünün Yeni Yayılma Əraziləri Və Onun Kimyəvi Tərkibinin Öyrənilməsi

S.V. Sərkərov[1], Ü.K. Bağırova[2]

[1]*AMEA Botanika İnstitutu, Badamdar şossesi, 40, Bakı AZ1073, Azərbaycan;*
E-mail: s.serkerov@mail.ru
[2]*Gəncə Dövlət Universiteti, Gəncə şəh., Azərbaycan; E-mail: ubaqirova2@rambler.ru*

Gədəbəy rayonu Səbətkeçməz kəndi ərazisindən yığılmış *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. bitkisinin asetonla ekstraksiya edərək alınmış ekstraktiv maddələr cəmindən Al_2O_3 ilə doldurulmuş şüşə sütununda xromatoqrafiya metodu ilə 4 fərdi maddə (1. $C_{15}H_{20}O_2$, ə.t. 117-119°C; 2. $C_{15}H_{22}O_2$, ə.t. 173-174°C; 3. $C_{29}H_{50}O$, ə.t. 138-139°C; 4. $C_{29}H_{48}O$, ə.t. 170-171°C) alınmışdır. Kimyəvi və spektral (İQ-, ^{1}H, ^{13}C, ^{13}C NMR Dept 135) nəticələrə əsasən alınmış maddələr uyğun olaraq izoalantolakton, dihidroizoalantolakton, β-sitosterin və stiqmasterinlə eyniləşdirilmişdir.

Açar sözlər: *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. (*Asteraceae* Dumort.)*, seskviterpenoidlər, steroidlər, İQ-spektr, NMR-spektr*

Asteraceae Dumort. fəsiləsindən olan *Telekia* cinsinin Avropa və Kiçik Asiyada iki növü (*Telekia speciosa (*Schreb.) Baumg. və *T. salicifolium* L.) məlumdur. Qafqazda və Azərbaycanda bu cins bir növlə (*T. speciosa*) təmsil olunmuşdur (Джахангирова и Серкеров, 2008, 2009). Bu növ Azərbaycan hüdudlarında Böyük Qafqazın qərbində və şərqində və Kiçik Qafqazın mərkəzində və şimalında əsasən orta dağ qurşağından subalp dağ qurşağına qədər yayılaraq meşələrdə və dağ çəmənliklərində tək-tək və seyrək cəngəlliklər əmələ gətirir. R.B.Rüstəmbəyovun qeydlərinə görə Balakən rayonunun Ağkəmal dağ yamacları massivində 1 ha sahədə Gözəl telekiyanın 250±20, Göy-Göl (keçmiş Xanlar rayonu) rayonunun Göy-göl gölünün ətrafı açıq meşə sahələrində isə 1 ha-da 250±15 hesaba alınmışdır. Yaş köklərinin bioloji ehtiyatı Balakən rayonunda 0,87±0,09, Göy-göl rayonunda isə 0,53±0,05 tondur (Рустамбеков и др., 1988).

Ədəbiyyat məlumatlarına görə, *Telekia speciosa* üçün xarakterik maddələr əsasında evdesman karbon skeleti olan seskviterpen laktonlarla yanaşı əksər bitkilərdə tez-tez rast gəlinən steroid birləşmələrdir. Məlumdur ki, seskviterpen laktonlar antihelmint (qurdqovucu), kardiotonik, iltihab əleyhinə, termik, kimyəvi və şüa yanıqlarına qarşı, trofik yaraları müalicəedici, antimikrob, bakterisid, şişlər əleyhinə, anestik, antiprotozoy, antifidant (repellent), attraktant, bitkilərdə boyu tənzimləyən və başqa fəallıqlara malikdir (Джахангирова и Серкеров, 2008). Seskviterpen laktonların geniş farmakoloji təsir spektrinə malik olması bu birləşmələr qrupuna müxtəlif tədqiqatçıların marağına səbəb olmuşdur (Cahangirova və Sərkərov, 2008; Адекенов и Кулыясов, 2003; Джахангирова и Серкеров, 2008, 2009). Seskviterpen laktonlar kimi steroid birləşmələr də canlı təbiətdə geniş yayılaraq insan və digər canlılarda həyat proseslərini tənzimləyir (Серкеров и др., 2012). Bəzi sterinlər, məsələn, stiqmasterin, dehidrokampestrin, preqnenol çox kiçik miqdarda belə bitkilərdə boy artımına səbəb olan brassinolid maddəsinin sintezində başlangıc maddə kimi istifadə olunurlar (Werner, 1987). Hal-hazırda brassinolid maddəsinə yaxın brassinosteroidlər adlandırılan 60-dan artıq birləşmə məlumdur. Brassinosteroidlər bitkilərin boyartırma fəallığına malik stress adaptogenləridir. Brassinosteroidlərin yüksək bioloji fəallığa malik olması həm sintez, həm də maddələrin bitkilərdən fərdi şəkildə alınması ilə məşğul olan tədqiqatçıların marağına səbəb olmaqla bərabər bu maddələrin bioloji xassələri və kənd təsərrüfatı üçün yeni tətbiq sahələrinin araşdırılması istiqamətində tədqiqat işlərinin intensivləşməsinə zəmin yaratmışdır (Deliorman и др., 2002; Heftmann, 1963).

İ.R.Cahangirovanın *Telekia speciosa* növünün bioloji fəal maddələrinin tədqiqi istiqamətində aparılmış tədqiqat işlərinin nəticələrindən göründüyü kimi, bu bitkinin köklərində təxminən 92%-ə qədər *Entamoiba histolitica, Trichomonas vaginalis, Trichoderma lignorum, Microsporum lanosum* və *Fusarium oxysporum* mikroorqanizmlərə qarşı bakterisid və fungisid təsirə malik seskviterpen lakton – izoalantolakton müəyyən olunmuşdur (Рубинчик и др., 1976). Eyni zamanda sübut olunmuşdur ki, izoalantolaktonun aminli törəmələri, xüsusilə dimetilaminoizoalantolakton bəd xassəli şişlərə qarşı yüksək fəallığa malikdir (Адекенов и Кулыясов, 2003).

İzoalantolakton və onun aminli törəmələrinin

yüksək fizioloji fəallığa malik olması, köklərində miqdarının çox olması Gözəl telekiya bitkisinin praktiki əhəmiyyətini artırır. Lakin Azərbaycan florasında bu bitkinin ehtiyatının az olması onun yeni yayılma ərazilərinin müəyyən olunması istiqamətində apardığımız tədqiqat işlərinin nəticəsi olaraq Gözəl telekiya bitkisinin Gədəbəy rayonu Səbətkeçməz və Qalakənd kəndləri və Göy-göl rayonu Toğana kəndi ətrafında yeni yayılma sahələri aşkar edilmişdir.

Məlumdur ki, bitkilərin tərkibində olan ikinci sintez mənşəli maddələr ekoloji şəraitdən asılı olaraq dəyişilə bilər. Ədəbiyyat məlumatlarına görə ekoloji şəraitdən asılı olaraq əsasən maddələr kəmiyyətcə dəyişilir. Belə ki, Bolqarıstanın Alp dağlarından yığılmış Gözəl telekiya bitkisinin köklərindən izoalantolakton seskviterpen laktonu, yerüstü hissələrindən isə telekin və izotelekin seskviterpen laktonu alınmışdır (Рустамбеков и др., 1988). Azərbaycanda bitən Gözəl telekiya bitkisinin köklərindən İ.R.Cahangirova xarakterik maddələr sırasından izoalantolakton və dihidroizoalantolaktondan başqa digər bitki mənşəli maddələr – β-sitosterin və mürəkkəb efir – ftal turşusunun dietil efiri (dietilftalat) almışdır. Məhz bu səbəbdən yeni yayılma ərazilərindən yığılmış Gözəl telekiya köklərində bu növ üçün xarakterik maddələrin – seskviterpen laktonların keyfiyyət tərkibi tədqiq edilmişdir.

MATERİAL VƏ METODLAR

Tədqiqat obyekti kimi Gədəbəy rayonu Səbətkeçməz kəndi ərazisindən çiçəkləmə fazasında yığılmış Gözəl telekiya köklərini asetonla ekstraksiya edib, asetonu süzüb su hamamı üzərində "Rotor" buxarlandırıcısının köməyilə qovduqdan sonra alınmış qətranabənzər bioloji fəal maddələr cəmindən istifadə olunmuşdur. Maddələri fərdi şəkildə almaq üçün sütunlu xromatoqrafiya metodundan istifadə edilmişdir (sorbent - neytral III-IV fəallığa malik Al_2O_3). Maddələrin fərdiliyi Silufol UV-254 lövhəcikləri üzərində xromatoqrafiya yolu ilə müəyyən edilmişdir. Fiziki-kimyəvi və spektral (İQ-, NMR- ^{1}H, ^{13}C, ^{13}C Dept 135) metodlar əsasında maddələrin kimyəvi quruluşu müəyyən olunmuşdur. İQ-spektr vazelin yağında, UR-20 spektrofotometrində, NMR-spektrləri Bruker spektrometrində 300 MHz rezonans tezliyində (həlledici-$CDCl_3$, DMSO) çəkilmişdir. Birləşmələrin ərimə temperaturu Boetius masacığında təyin edilmişdir.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Telekia speciosa (Schreb.) Baumg. bitkisinin asetonlu ekstraktından alınmış ekstraktiv maddələr cəmini Al_2O_3 ilə doldurulmuş sütunlu borudan xromatoqrafiyası zamanı 4 maddə alınmışdır. Kimyəvi və spektral nəticələrə əsasən bu maddələrin quruluşları müəyyən edilmişdir.

Maddə-1. Element tərkibi $C_{15}H_{20}O_2$, ə.t. 117-119ºC. İQ- spektrdə lakton tsiklinin karbonilini (1770 sm^{-1}) və ikiqat rabitələri (1670, 1650 sm^{-1}) səciyələndirən udulma zolaqları vardır. Spektrdəki 895 sm^{-1} udulma zolağı molekulada metilen ikiqat rabitəsinin olduğunu göstərir (Серкеров, 2005).

Birləşmənin quruluşu haqqında mühüm məlumatları ^{1}H, ^{13}C, ^{13}C Dept 135 NMR-spektrlərin aşkarlanmasından əldə edilmişdir.

^{1}H NMR spektrdə olan sinqlet 0,82 m.h. molekulada olan yeganə metil qrupuna (H_3C–C–) aiddir. Spektrdə 1 metil qrupuna aid siqnalın olması seskviterpen laktonların karbon skeletində mövcud olan 3 metil qrupundan ikisinin metilen ikiqat rabitəsi şəklində olmasının sübutudur. Spektrdə olan hər birinin sahəsi bir proton vahidinə bərabər 4 sinqlet siqnal (4,42; 4,80; 5,60; 6,15 m.h.) iki metilen ikiqat rabitəsini səciyələndirir. Onlardan ikisi, yəni 5,60 və 6,15 – lakton tsiklinin ekzometilen (>$C=CH_2$), 4,42 və 4,80 – karbon tsiklinin C_4 karbonun yanında olan ekzometilen qruplarının (>$C=CH_2$) protonlarının siqnallarına aiddir. Tədqiq etdiyimiz laktonun molekulundakı karbon atomlarının sayını müəyyən etmək üçün ^{13}C NMR spektri çəkilmişdir. ^{13}C NMR spektrində molekulada olan 15 karbon atomunu səciyələndirən 15 sinqlet siqnal aşkarlanmışdır. Onlardan 17,0 м.h. olan siqnal molekulada olan yeganə metil qrupunu, 23,0; 27,0; 30,0; 37,0; 41,5 m.h. olan siqnallar karbon skeletindəki tsiklik metilen qruplarını, 106,7 və 120,0 m.h. olan siqnallar isə 2 ekzometilen (>$C=CH_2$) qruplarını təmsil edir. ^{13}C Dept spektr tədqiq etdiyimiz laktonun quruluşunda 1 anqulyar metil qrupunun, 5 tsiklik metilen qruplarının və 2 ekzotsiklik metilen qruplarının olmasını bir daha təsdiq edir. Dept 135 spektrdə hidrogenlə rabitədə olmayan karbon atomları, bir qayda olaraq aydınlaşmadığından laktonun molekulunda olan protonsuz karbon atomlarının siqnalları ^{13}C NMR spektrdə 142,0 (C_4); 42,0 (C_{10}); 148,0 (C_{11}); 174,0 (C_{12}) m.h. kimi aşkarlanmışdır. Lakton tsiklinin sadə efir rabitəsini əmələ gətirən karbon atomunun siqnalı hər iki spektrdə (NMR ^{13}C və Dept 135) 77,5 m.h.-da qərarlaşmışdır.

Beləliklə, alınmış kimyəvi və spektral tədqiqatların nəticələrinin analizi tədqiq olunan maddənin evdesm-4(15),11(13)-dien-8,12-olid (izoalantolakton) quruluş formuluna malik olduğunu göstərir:

Maddə-2. Element tərkibi $C_{15}H_{22}O_2$, ə.t. 173-174ºC. İQ-spektrdə γ-lakton tsiklini (1775 sm^{-1}) və ikiqat rabitəni (1650 sm^{-1}) səciyələndirən udulma zolaqları vardır. Hidroksil qrupa aid udulma zolaqları spektrdə yoxdur. Spektrdə olan intensiv

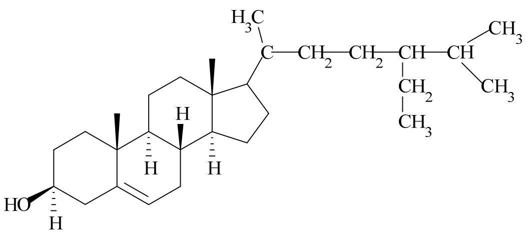
udulma zolaqları (970, 890 sm^{-1}) tədqiq olunan laktonun molekulunda olan ikiqat rabitənin metilen ikiqat rabitəsindən ibarət olduğunu göstərir (Серкеров, 2005).

^{13}C NMR-spektrdə karbon atomuna aid 15 sinqlet siqnal müəyyən olunmuşdur. Onlardan 2 siqnalın 2 metil (10,0; 18,0), 6 metilen (21,5; 23,0; 37,0; 41,5; 42,0; 106,5) və 4 metin qruplarına (40,0; 41,0; 46,0; 78,0 m.h.) aid olmasını NMR ^{13}C Dept 135 spektr aydın göstərir. Metilen qrupu səciyələndirən 106,5 m.h. siqnal metilen ikiqat rabitəsinə, metin qrupun 78,0 m.h. siqnalı isə oksigenlə sadə efir rabitədə olan karbon atomuna, yəni lakton tsiklinin HC–O– qrupuna aid siqnallardır.

^{13}C NMR-spektrdə bir qayda olaraq aydınlaşan protonlaşmamış karbon atomlarını xarakterizə edən siqnallar 34,5 (-C-10), 150,0 (>C=) və 179,0 (>C=O) maddənin NMR Dept 135 spektrində aydınlaşmamışdır. Tədqiq olunan laktonun ^{1}H NMR-spektrində olan sahəsi 3H-a bərabər olan sinqlet (0,8 m.h.) anqulyar metil qrupunu (H_3C–C≡), dublet (1,2 m.h) H_3C–CH< qrupunu xarakterizə edərək laktonun əsasında evdesman karbon skeletinin olması ehtimalı yaradır. Spektrdəki sinqlet siqnallar (4,50 və 4,73 m.h.) molekulada metilen ikiqat rabitəsinin olmasının sübutudur. Beləliklə, spektrlərin aşkarlanmasından alınan nəticələrin analizindən aydın olur ki, öyrəndiyimiz lakton evdesm-4(15)-en-8,12-olid (dihidroizoalantolakton) quruluş formuluna malikdir.

Maddə-3. Element tərkibi $C_{29}H_{50}O$, ə.t. 138-139ºC. İQ- spektrində hidroksil qrupa (3450-3345 sm^{-1}) və ikiqat rabitəyə (1670, 810 sm^{-1}) aid udulma zolaqları mövcuddur. Tədqiq olunan maddədə hidroksil qrupu ikilidir. Zalkovski (maddənin xloroformda məhluluna qatı sulfat turşusu əlavə etdikdə fazaların sərhəddində qırmızı və ya çəhrayı rəngin əmələ gəlməsi) və Liberman-Burhard (maddənin xloroformda məhluluna sirkə anhidridi və bir neçə damcı sulfat turşusu əlavə etdikdə tədricən göy-yaşıl rəngin əmələ gəlməsi) reaksiyalarının müsbət olması birləşmənin sterinlər qrupuna aid olmasını göstərir.

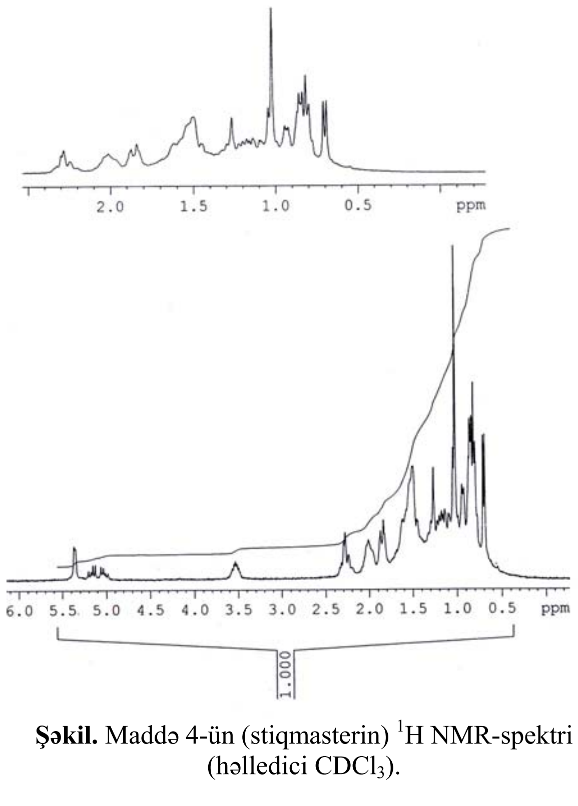
Birləşmənin fiziki-kimyəvi (element tərkibi, rəngli reaksiyalar verməsi və s.) onun bitkilərdə çox yayılmış sterin – β-sitosterinlə eyniləşdirməyə imkan verir. Tədqiq olunan maddənin İQ-spektrinin β-sitosterinin İQ-spektri ilə eyni olmasına görə birləşmə β-sitosterinlə eyniləşdirilmişdir.



Maddə 3 (β-sitosterin)

Maddə-4. Xromatoqrafiya sütununu xloroformla elyuasiya edilmiş 10-14-cü fraksiyalardan kristallik maddə alınmışdır. Sulu etanoldan təkrar kristallaşdırdıqdan sonra maddənin element tərkibi $C_{29}H_{48}O$ və ə.t. 170-171ºC olmuşdur. Maddənin İQ-spektrində xarakterik tezlik sahəsində hidroksil qrupa (3350 sm^{-1}) və ikiqat rabitələrə (1650 sm^{-1}) xas udulma zolaqları aşkar edilmişdir. Bu maddənin İQ-spektri Gözəl telekiyadan alınan β-sitosterinin spekrtinə çox oxşardır, lakin spektrin "barmaq izləri" bir-birindən fərqlidir.

Maddənin ^{1}H NMR-spektrində (Şəkil) steroidlərin quruluşunda olan 6 metil qrupunun kimyəvi sürüşməsini xarakterizə edən siqnallar spektrin 0,6-1,0 m.h. sahəsində aydınlaşmışdır. Spektrin zəif maqnit sahəsində aydınlaşan hər birinin sahəsi 1H vahidinə bərabər olan 3 siqnaldan iki kvartet (5,05 və 5,15 m.h.) birləşmənin yan zəncirində olan etilen ikiqat rabitəsinin olefin protonlarına, dublet (5,35 m.h.) isə "B" tsiklindəki ikiqat rabitənin vinil protonuna aid edilmişdir. Kimyəvi sürüşməsi 3,55 m.h. (1H) olan siqnal tədqiq olunan maddənin molekulunda olan "gem" hidroksil qrupun protonunu səciyyələndirməklə bərabər hidroksil qrupun ikili olmasını sübut edir.



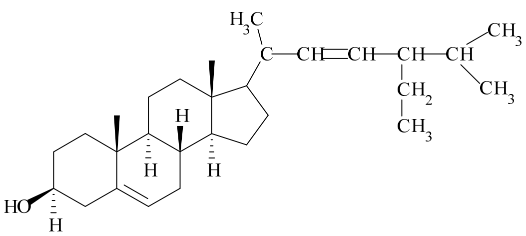
Şəkil. Maddə 4-ün (stiqmasterin) ^{1}H NMR-spektri (həlledici $CDCl_3$).

Tədqiq etdiyimiz maddənin molekulunda olan karbon atomlarının sayını müəyyən etmək üçün karbon atomlarının protonlarla spin-spin qarşılıqlı təsirini tamamilə dəf edərək birləşmənin NMR-spektri çəkilmişdir (^{13}C NMR-spektr).

^{13}C NMR-spektrində 29 karbon atomuna xas 29 sinqlet siqnal müşahidə olunur. Bunlardan 6 siqnal (10,0-20,2 m.h. sahədə) 6 metil qrupunun karbon

atomlarına aiddir. ^{13}C Dept 135 spektrlərinə əsasən tədqiq olunan maddədə 9 metilen qrupuna (CH_2) xas 9 siqnal (20, 10; 20, 30; 20, 40; 20, 80; 30, 20; 30, 40; 30, 70; 30, 95; 40, 30 m.h.) aşkar edilmişdir. Maddədə iki ikiqat rabitə mövcuddur. ^{13}C NMR- spektrindəki 4 olefin karbon atomlarına xas 120,0; 130,0; 139,0; və 140,15 m.h. siqnalları buna sübutdur. Maddənin ^{13}C Dept 135 spektrində karbon atomlarının protonlaşmış olefin atomlarına məxsus 3 siqnalın (120,0; 129,0 və 138,0 m.h.) aşkar edilməsi maddədə ikiqat rabitənin etilen (–HC=CH–) və ikili-üçlü (>C=CH–) olmasını müəyyən edir. Maddənin həm ^{13}C NMR, həm də ^{13}C Dept 135 spektrindəki 70,0 m.h. siqnal hidroksil qrupun yanındakı karbon atomuna aid edilmişdir.

Beləliklə, yuxarıda göstərilən ^{13}C NMR və ^{13}C Dept 135 spektrlərinin aşkarlanmasından alınan nəticələr tədqiq olunan maddənin 24β-etilxolesta-5,22-dien-3β-ol (stiqmasterin) quruluşa malik olmasını sübut edir.



Maddə 4 (stiqmasterin)

Stiqmasterin *Telekia speciosa* növündən ilk dəfə olaraq tərəfimizdən alınmışdır.

NƏTİCƏLƏR

1. *Telekia speciosa (Schreb.) Baumg* bitkisinin Gədəbəy rayonu Səbətkeçməz və Qalakənd kəndləri və Göy-göl rayonu Toğana kəndi ətrafında yeni yayılma sahələri aşkar edilmişdir.
2. *Telekia speciosa (Schreb.) Baumg* köklərindən 4 maddə alınmışdır: izoalantolakton ($C_{15}H_{20}O_2$, ə.t. 117-119ºC, dihidroizoalantolakton ($C_{15}H_{22}O_2$, ə.t. 173-174ºC), β-sitosterin ($C_{29}H_{50}O$ ə.t. 138-139ºC) və stiqmasterin ($C_{29}H_{48}O$, ə.t. 170-171ºC) .
3. Stiqmasterin ($C_{29}H_{48}O$, ə.t. 170-171ºC) *Telekia speciosa* növündən ilk dəfə olaraq tərəfimizdən alınmışdır.

ƏDƏBİYYAT

Cahangirova İ.R., Sərkərov S.V. (2008) *Telekia L.* və *İnula L.* morfogenetik yaxın cinslərinin seskviterpen laktonları. AMEA Botanika İnstitunun əsərləri, **XXVIII:** 146-158

Адекенов С.М., Кульясов А.Т. (2003) Сесквитерпеноиды в синтезе производных по лактонному циклу. В кн: Избранные методы синтеза и модификации гетероциклов. Под ред. В.Г. Карцева М.: IBSPRESS. **2:**7-24

Джахангирова И.Р., Серкеров С.В. Способ получения сесквитерпенового лактона - эвдесм-4(15),11(13)-диен-8,12-олида. Патент №а2008 0199. Бюллетень №3, 30.09.2009, с. 9

Джахангирова И.Р., Серкеров С.В. (2008) Терпеноиды *Telekia speciosa.* Сборник научных трудов III международной научной конференции «Теоретические и прикладные аспекты биохимии и биотехнологии растений». Минск: с. 361-363

Джахангирова И.Р., Серкеров С.В. (2009) Сесквитерпеновые лактоны *Telekia speciosa (Schreb.) Baumg.* Растительные ресурсы, **45(4):** 56-59

Мехтиева Н.П., Серкеров С.В. (2011) К химическому изучению *Eupatorium canabinum L.* Azərbaycan Əczaçılıq və Farmakoterapiya Jurnalı, **№1:** 23-25.

Рубинчик М.А., Рыбалко К.С., Евстратова Р.И., Коновалова О.А. (1976) Сесквитерпеновые лактоны высших растений как возможный источник новых антипротозойных препаратов. Растительные ресурсы, **12(2):** 171-181

Рустамбеков Р.Б., Гаджиева Т.Г., Мамедов С.Ш. (1988) Компоненты *Telekia speciosa*. Химия Природных Соединений, **5:** 766-777

Серкеров С.В. (2005) Терпеноиды и фенолпроизводные растений семейств *Asteraceae* и *Apiaceae*. Баку: CBS Production, 312 с.

Серкеров С.В., Алескерова А.Н, Джахангирова И.Р., Ибрагимов А.Ш. (2012) Стероиды *Artemisia abrotanum L.* Интродукция Нетрадиционных и Редких Растений. Материалы X Международной Научно-методической Конференции посвященной памяти академика РАСХН Немцова Николая Сергеевича. **1:** 436-439

Серкеров С.В., Мехтиева Н.П. (2009) Новый компонент *Eupatorium canabinum L.*. Химия Природных Соединений, **3:** 318-320

Deliorman D., Ergun F., Koyuncu M. (2002) Sterids of *Telekia speciosa*. Химия Природных Соединений, **2:** 165

Heftmann E. Biochemistry of plant steroids (1963) Annual Review of Plant Physiology, **v. 14:** 225–248 **.**

Werner J.M. Chemical and biological aspects of brassinolide (1987) Ecology and Metabolism of Plant Lipids, **5:** 53-75

Биологически Активные Вещества *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg.

С.В. Серкеров[1], У.К. Багирова[2]

[1] *Институт ботаники НАНА*
[2] *Гянджинский государственный университет*

Исследованы растения *Telekia speciosa (Schreb.) Baumg.*, собранны на территории села Себеткечмез Кедабекского района. Из ацетонового экстракта растений *Telekia speciosa (Schreb.) Baumg* методом колоночной хроматографии, заполненной Al_2O_3, выделено 4 соединения. На основании физико-химических и спектральных данных эти соединения можно идентифицировать как: изоалантолактон ($C_{15}H_{20}O_2$, т.п. 117-119ºC), дигидроизоалантолактон ($C_{15}H_{22}O_2$, т.п. 173-174ºC), β-ситостерин ($C_{29}H_{50}O$ т.п. 138-139ºC) и стигмастерин ($C_{29}H_{52}O$, т.п. 170-171 ºC).

Biological Active Compounds in *Telekia speciosa* (Schreb) Baumg.

S. V. Serkerov[1], U. K. Bagırova[2]

[1]*Institute of Botany, ANAS*
[2] *Ganja State University*

The collected plants of *Telekia speciosa (Schreb.) Baumg.* from Sebetkechmez village of Gedebek region were investigated. 4 substances were izolated from asetone extracts of *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. using column chromatography with Al_2O_3. According to the chemical and spectral data, these substances can be identified as: izoalantolakton ($C_{15}H_{20}O_2$, m.p. 117-119ºC), dihidroizoalantolakton ($C_{15}H_{22}O_2$, m.p. 173-174ºC), β-sitosterin ($C_{29}H_{50}O$ m.p. 138-139ºC) and stiqmasterin ($C_{29}H_{48}O$, m.p. 170-171 ºC).

AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 68, №1, səh. 17-23 (2013)

Asteraceae Bercht. & J.Presl Fəsiləsinin Öyrənilməsinə Dair

S.C. Mustafayeva

AMEA Botanika İnstitutu, Badamdar şossesi, 40, Bakı AZ1073, Azərbaycan;
E-mail: msitara@mail.ru

Məqalədə *Asteraceae* Bercht. et J.Presl fəsiləsinin öyrənilmə tarixi və müxtəlif illərdə görkəmli alimlər tərəfindən təqdim edilmiş təsnifatından bəhs edilir. Tədqiqat nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, son 30 ildə fəsilənin sistematik tərkibində böyük dəyişikliklər olmuş, onun yarımfəsilələrinin sayı 2-dən 12-yə, tribalarının sayı isə 13(15)-dən 43-ə qədər artmışdır. İlk dəfə olaraq Azərbaycan florasında *Anthemideae* Cass. tribasına aid cins və növlərin taksonomik spektri tərtib edilmişdir.

Açar sözlər: *Asteraceae, fəsilə, yarımfəsilə, triba, cins, növ, təsnifat, taksonomik spektr*

Asterales – Asterçiçəklilər monotip sıradır. Onun tərkibinə yalnız Astrakimilər (Mürəkkəbçiçəklilər) - *Asteraceae* Bercht. et J.Presl (*Compositae* Giseke) fəsiləsi daxildir. *Asteraceae* fəsiləsi ikiləpəli bitkilər içərisində növ tərkibinə görə ən zəngin və təkamülcə yüksək inkişaf etmiş fəsilələrdən biridir. Ədəbiyyat mənbələrinə görə astrakimilər eosenin axırı və ya oliqosenin əvvəlində, yəni 38 milyon il qabaq yaranmışlar (Graham, 1996). Ümumiyyətlə, *Asteraceae* fəsiləsi örtülütoxumluların ən cavan qrupu hesab olunur, cins və növlərin sayına görə də örtülütoxumlu bitkilər içərisində birinci yeri tutur. Fəsilənin cins və növlərinin dəqiq sayı mübahisəlidir. Bəzi mənbələrə görə dünya florasında fəsiləyə 1250-1300 cinsə məxsus 20000-25000 növ (http://medgrasses.ru/sysslozh.html), digər mənbələrə görə isə 1150-1300 cinsdə toplanan 20000 növ aiddir (http://floranimal.ru/families/6797. html).

D.J.Mabberleyə görə fəsilə 1314 cins və 21000 növə (Mabberley, 1987), B.L.Turner, G.L.Nesoma görə 1500 cins və 25000 növə (Turner, Nesoma, 1989), K. Bremerə görə 1535 cins və 23000 növə (Bremer, 1994), P.F.Stevensə görə 1620 cins və 23600 növə (Stevens, 2001), V.A. Funk və b. görə isə 1600-1700 cins və 24000-30000 növə (Funk et al., 2005) malikdir. Astrakimilərin nümayəndələri Yer kürəsinin bütün qitələrində və iqlim zonalarında, xüsusilə də Şimali Amerikanın mülayim en dairəsində geniş yayılmışlar.

Fəsilənin bir çox növləri böyük təssərrüfat əhəmiyyətinə malikdirlər. Onlar ərzaq, tərəvəz, yem, efir yağlı, dərman, texniki, dekorativ, ətirli-ədviyyəli bitkilər kimi tanınır və məişətdə istifadə olunurlar.

Asteraceae fəsiləsinin bir çox cinslərinin polimorf olması, növlərinin öz aralarında hibridləşməsi, eləcə də küllü miqdarda toxum əmələ gətirərək yayıldıqları əraziyə tez uyğunlaşıb inkişaf etmələri növəmələgəlmə prosesinin fəal getməsinə və yeni növlərlə zənginləşməsinə səbəb olur. Nəticədə yeni-yeni taksonlar əmələ gəlir və onları da taksonomik cəhətdən təyin etmək çətin olur.

Son 30 ildə *Asteraceae* fəsiləsinin sistematik tərkibinin tədqiqi yarımfəsilələrin sayının 2-dən 12-yə, tribaların – 13(15)-dən 43-ə qədər artmasına səbəb olmuşdur.

İlk dəfə olaraq H. Kassini *Asteraceae* fəsiləsini 20 tribaya bölmüşdür: *Lactuceae, Carduineae, Carlineae, Centaurieae, Echinopseae, Arctotideae, Calenduleae, Tagetineae, Heliantheae, Ambrosieae, Anthemidees, Inuleae, Astereae, Senecioneae, Nassauvieae, Mutisieae, Tussilagineae, Adenostyleae, Eupatorieae, Vernonieae* (Cassini, 1819). Lakin onun bu bölgüsü C. F. Lessing və A. De Candolle tərəfindən qəbul olunmamışdır (Lessing, 1832; De Candolle, 1836). Sonralar H.Kassinin bu sistemi müəyyən dərəcədə G. Bentam tərəfindən bərpa olunmuşdur və o, fəsiləni 13 tribaya bölmüşdür. (Bentham, 1873 a,b). *Asteraceae* fəsiləsinin triba səviyyəsində təsnifatı O. Hoffmann və A. Kronquist tərəfindən də tədqiq edilmişdir. Onların sistemi G. Bentam sistemindən az fərqlənmişdir (Hoffmann, 1890-1894; Cronquist, 1955). 1975-ci ildə astrakimilərə həsr olunmuş I Beynəlxalq konfransda A. Kronquistin sistemi bəyənilmişdir.

S.Karlquist və G.Vagenitz bir-birlərindən xəbərsiz *Asteraceae* fəsiləsini 2 yarımfəsiləyə bölmüşlər: *Cichorioideae* (Juss.) Chev. və *Asteroideae* Lindley (Carlquist, 1976; Wagenitz, 1976). 1992-ci ildə K. Bremer və R. Jansen isə yeni üçüncü *Barnadesioideae* (D. Don) Bremer et Jansen yarımfəsiləsini bu bölgüyə əlavə etmişlər (Bremer, Jansen, 1992). Beləliklə, K.Bremer "*Asteraceae"* adlı monoqrafiyasında fəsilənin 3 yarımfəsilə və 17 tribadan ibarət olduğunu qeyd etmişdir: *Barnadesioi-deae* (D. Don) Bremer et Jansen yarımfəsiləsi və ona aid *Barnadesieae* D.Don tribası; *Cichorioideae* (Juss.) Chevalier yarımfəsiləsi və ona aid *Arctotideae* Cass., *Cardueae* Cass., *Cichorieae* Lam. et DC., *Liabeae* (Cass. ex Dumort.) Rydb., *Mutisieae* Cass., *Vernonieae* tribaları; *Asteroideae* Lindley yarımfəsiləsi və ona aid *Anthemideae* Cass., *Astereae*

Cass., *Calenduleae* Cass., *Eupatorieae* Cass., *Gnaphalieae* (Cass.) Lecoq. et Juillet, *Helenieae* Lindl., *Heliantheae* Cass., *İnuleae* Cass., *Plucheae* Cass., *Senecioneae* Cass. tribaları (Bremer, 1994).

Daha sonra J.L.Panero və V.A.Funk fəsiləni 11 yarımfəsilə və 38 tribaya bölmüşlər (*Barnadesioideae* (D.Don) Bremer et Jansen – *Barnadesieae* D. Don; *Mutisioideae* Lindley – *Onoserideae* (Bentham) Panero et Funk, *Nassauvieae* Cass., *Mutisieae* Cass.; *Stifftioideae* Panero - *Stifftieae* D. Don; *Gochnatioideae* Panero et Funk - *Gochnatieae* (Benth. et Hook. f.) Panero et Funk; *Hecastocleidoideae* Panero et Funk - *Hecastocleideae* Panero et Funk; *Carduoideae* Sweet - *Cynareae* Lam. et DC., *Dicomeae* Panero et Funk, *Tarchonantheae* Kostel.; *Pertyoideae* Panero et Funk – *Pertyeae* Panero et Funk; *Gymnarrhenoideae* Panero et Funk - *Gymnarrheneae* Panero et Funk; *Cichorioideae* Chevalier - *Gundelieae* DC. ex Lecoq Juillet, *Cichorieae* Lam. et DC., *Arctotideae* Cass., *Liabeae* (Cass. ex Dumort.) Rydb., *Vernonieae* Cass.; *Corymbioideae* Panero et Funk - *Corymbieae* Panero et Funk; *Asteroideae* Lindley – *Anthemideae* Cass., *Astereae* Cass., *Athroismeae* Panero, *Bahieae* B.G. Baldwin, *Calenduleae* Cass., *Chaenactideae* (Cass.) Lecoq. et Juillet, *Coreopsideae* Lindl., *Eupatorieae* Cass., *Feddeae* Pruski, *Gnaphalieae* (Cass.) Lecoq. et Juillet, *Helenieae* Lindl., *Heliantheae* Cass., *Inuleae* Cass., *Madieae* Jeps., *Millerieae* Lindl., *Neurolaeneae* Rydb., *Perityleae* B.G. Baldwin, *Polymnieae* (H. Rob.) Panero, *Senecioneae* Cass., *Tageteae* Cass.) (Panero, Funk, 2002). Müəlliflərin təklif etdiyi *Asteraceae*-nın təsnifatındakı dəyişikliklər G.Bentham dövründən sonra fəsilənin təsnifatında böyük çevriliş hesab olunur (Bentham, 1873a, 1873b).

Elə həmin vaxtda C. Jeffrey *Asteraceae* fəsiləsinin 5 yarımfəsilə və 17 tribadan ibarət yeni sistemini vermişdir: *Barnadesioideae* (D.Don.) Bremer et Jansen - *Barnadesieae* D.Don.; *Mutisioideae* (Cass.) Lindl. - *Mutisieae* Cass.; *Carduoideae* Cass. ex Sweet - *Tarchonantheae* Kostel., *Cynareae* Lam. et DC.; *Cichoriodeae* (Juss.) Chev. - *Moquinieae* H. Robins., *Vernonieae* Cass., *Liabeae* (Cass. ex Domort.) Rydb., *Cichorieae* Lam. et DC., *Gundelieae* DC. ex Lecoq et Juillet, *Arctotideae* Cass.; *Asteroideae* (Cass.) Lindl. - *İnuleae* Cass., *Heliantheae* Cass., *Gnaphalieae* (Cass.) Lecoq et Juillet, *Astereae* Cass., *Anthemideae* Cass., *Calenduleae* Cass., *Senecioneae* Cass. (Jeffrey, 2002).

Asteraceae fəsiləsinin öyrənilməsinə həsr olunmuş yeni tədqiqatlar C. Jeffrey-nin əvvəl təklif etdiyi sistemini dəyişməsinə, 5 yarımfəsilə və 24 tribadan ibarət yeni təsnifatını verməsinə səbəb olmuşdur: *Barnadesioideae* (D.Don.) Bremer et Jansen - *Barnadesieae* D.Don.; *Mutisioideae* (Cass.) Lindl. - *Stifftieae* D. Don, *Mutisieae* Cass.; *Carduoideae* Cass. ex Sweet - *Gochnatieae* (Benth.) Panero et Funk, *Hecastocleideae* Panero et Funk, *Tarchonantheae* Kostel., *Dicomeae* Panero et Funk, *Cynareae* Lam. et DC., *Pertyeae* Panero et Funk; *Cichorioideae* (Juss.) Chev. - *Gymnarrheneae* Panero et Funk, *Moquinieae* H. Rob., *Vernonieae* Cass., *Liabeae* (Cass. ex Domort.) Rydb., *Cichorieae* Lam. et DC., *Gundelieae* DC. ex Lecoq et Juillet, *Arctotideae* Cass.; *Asteroideae* (Cass.) Lindl. - *Corymbieae* Panero et Funk, *Senecioneae* Cass., *Calenduleae* Cass., *Gnaphalieae* (Cass.) Lecoq et Juillet, *Astereae* Cass., *Anthemideae* Cass., *İnuleae* Cass., *Heliantheae* Cass. (Jeffrey, 2004).

Bu sahədə aparılan sonuncu tədqiqatlar J.L.Panero və V.A.Funka məxsusdur. Onlar *Asteraceae* fəsiləsinin yeni təsnifatını verməklə onu 12 yarımfəsilə və 43 tribaya bölmüşlər (Panero, Funk, 2008; Funk və b., 2009) (cədvəl 1).

1 saylı cədvəldən göründüyü kimi, yarımfəsilələrin ən böyüyü *Asteroideae* yarımfəsiləsidir. Yer kürəsində yayılmış növlərdən 70%-dən çoxu bu yarımfəsiləyə aiddir (Камелин, 2000).

Asteraceae fəsiləsi hal-hazırda inkişaf, başqa sözlə təşəkkül prosesindədir. Fəsilənin sisteminin qurulmasında klassik metodlarla yanaşı molekulyar-genetik (Thorne, Reveal, 2007), müqayisəli-karpoloji metodlardan da geniş istifadə edilir.

Azərbaycan florasında *Asteraceae* fəsiləsinin 125 cinsinə aid 584 növü yayılmışdır (Əsgərov, 2008, 2011). Fəsiləyə daxil olan növlər arandan başlamış alp qurşağına kimi çəmənlərdə, yol və çay kənarlarında, alaq kimi həyətyanı sahələrdə, meşə tarlalarında, quru otlu və daşlı yamaclarda, çınqıllı sahələrdə və s. yerlərdə rast gəlinirlər.

Fəsilənin *Asteroideae* yarımfəsiləsinin *Anthemideae* tribasına dair araşdırmalarımız göstərir ki, tribanın H.Kassini tərəfindən təsvir edilməsinə baxmayaraq, onun növlərinin əksəriyyətinin (*Achillea millefolium, A.nobilis, A.ptarmica, A.pubescens, A.santolina, Anthemis altissima, A.arvensis, A.cotula, A.pyrethrum, A.tinctoria, Chrysanthemum corymbosum, Ch.leucanthemum, Matricaria chamomilla, M.parthenium, M.recutita, Artemisia annua, A.campestris, A.vulgaris, A.absinthium*) elmi təsvirini ilk dəfə olaraq verən K.Linney olmuşdur (Linneaus, 1753; Cassini, 1819). Tribanın cinslərinin sistematikası çox çətindir. Bu da cinslər arasında sərhəddin aydın olmaması ilə əlaqədardır. Cinsləri bir-birindən ayırmaq üçün *Anthemideae* tribasının əsas sistematik əlamətlərini - çiçəyin quruluşunu, toxumun, çiçək yatağının, pappusun, sarğı yarpaqcıqlarının morfoloji quruluşunu - nəzərə almaq lazımdır.

Cədvəl 1. *Asteraceae* fəsiləsinin sistematik analizi

Yarımfəsilələr	Tribalar	Cinslərin sayı	Növlərin sayı
1.*Barnadesioideae* (D. Don) Bremer et Jansen	1. *Barnadesieae* D.Don.	9	93
2.*Stifftioideae* Panero	2. *Stifftieae* D.Don.	10	40
3.*Mutisioideae* Lindley	3. *Onoserideae* (Bentham) Panero et Funk. 4. *Nassauvieae* Cass. 5. *Mutisieae* Cass.	58	750
4.*Wunderlichioideae* Panero et Funk	6. *Wundelichieae* Panero et Funk 7. *Hyalideae* Panero	8	
5. *Gochnatioideae* Panero et Funk	8. *Gochnatieae* (Benth. et Hook. f.) Panero et Funk	5	90
6. *Hecastocleidoideae* Panero et Funk	9. *Hecastocleideae* Panero et Funk	*Hecastocleis* A.Gray	*Hecastocleis* shockleyi A.Gray
7.*Carduoideae* Sweet	10. *Cynareae* Lam. et DC. 11. *Dicomeae* Panero et Funk 12. *Tarchonantheae* Kostel. 13. *Oldenburgieae* S. Ortiz	83	2500
8.*Pertyoideae* Panero et Funk	14. *Pertyeae* Panero et Funk	6	70
9.*Gymnarrhenoideae* Panero et Funk	15. *Gymnarrheneae* Panero et Funk	*Gymnarrhena* Desf.	*Gymnarrhena micrantha* Desf.
10.*Cichorioideae* (Juss.) Chevalier	16. *Cichorieae* Lam. et DC. 17. *Arctotideae* Cass. 18. *Liabeae* (Cass. ex Dumort.) Rydb. 19. *Vernonieae* Cass. 20. *Eremothamneae* H. Rob. et Brettell 21. *Platycarpheae* V.A. Funk et H. Rob. 22. *Moquinieae* H. Rob.	224	3200
11.*Corymbioideae* Panero et Funk	23. *Corymbieae* Panero et Funk	*Corymbium* L.	7
12.*Asteroideae* Lindley	24. *Anthemideae* Cass. 25. *Astereae* Cass. 26. *Athroismeae* Panero 27. *Bahieae* B.G. Baldwin 28. *Calenduleae* Cass. 29. *Chaenactideae* (Cass.) Lecoq. et Juillet 30. *Coreopsideae* Lindl. 31. *Eupatorieae* Cass. 32. *Feddeae* Pruski 33. *Gnaphalieae* (Cass.) Lecoq. et Juillet 34. *Helenieae* Lindl. 35. *Heliantheae* Cass. 36. *Inuleae* Cass. 37. *Madieae* Jeps. 38. *Millerieae* Lindl. 39. *Neurolaeneae* Rydb. 40. *Perityleae* B.G. Baldwin 41. *Polymnieae* (H. Rob.) Panero 42. *Senecioneae* Cass. 43. *Tageteae* Cass.	1150	18500

Anthemideae tribasının cins səviyyəsində sistemləşdirilməsində toxumcaların xüsusiyyətlərinin nəzərə alınması olduqca zəruridir. Bu ilk dəfə olaraq Schultz Bipontinus tərəfindən irəli sürülmüşdür (Bipontinus, 1844). O, *Chrysanthemum, Leucanthemum* və *Tanacetum* cinslərini meyvələrinin əlamətlərinə görə ayırmışdır. Sonrakı tədqiqatlar isə taksonomik məqsədlər üçün meyvələrin morfoloji-anatomik quruluşunun əsas olmasını göstərdi (Briquet, 1916; Giroux, 1930; Kynclová, 1970; Reitbrecht, 1974; Бойко, 2002).

Tribaya dünya florasında 111 cinsdə cəmlənən 1800 növ aiddir. Həyati formalarına görə tribaya - otlar, yarımkolcuqlar, yarımkollar və kollar daxildir (Oberprieler et al., 2007). Cinslərin əksəriyyəti Aralıq dənizi və Cənubi Afrikada, Avropa və Asiyada, həmçinin bəzi nümayəndələri Amerika, Avstraliya və Yeni Zelandiyada yayılmışdır.

Son nomenklatura (Черепанов, 1995) və ədəbiyyat məlumatlarını (Флора Азербайджана, 1961; Флора СССР, 1961; Конспект флоры Кавказа, 2008; Əsgərov, 2008, 2011) nəzərə almaqla, aparılmış tədqiqatlara əsasən, növlərin morfoloji əlamətləri və bioloji xüsusiyyətləri əsas götürülməklə, aşağıdakı tərkibdə, ilk dəfə olaraq, *Anthemideae* tribasının Azərbaycan florasında taksonomik spektrini tərtib etmişik. Apardığımız araşdırmalara görə floramızda *Anthemideae* tribasının 10 cinsdə cəmlənən 84 növünə rast gəlinir:

Şöbə. *Magnoliophyta*
Sinif. *Magnoliopsida – Dicotyledons*
Sıra. *Asterales*
Fəsilə. *Asteraceae* Bercht. Et J.Presl
Yarımfəsilə. *Carduoideae* Kitam.
Triba. *Anthemideae* Cass.
Yarımtriba. *Anthemidinae* O.Hoffm.

Cins 1. *Anacyclus* L.
1. ○ *A. ciliatus* Trautv.
Cins 2. *Anthemis* L.
Seksiya 1. *Anthemis*
1. *A. iberica* Bieb.
2.○*A. fruticulosa* Bieb.
3. ○ *A. sosnovskyana* Fed. (*A. rudolphiana* Adams)
4. *A. ruthenica* Bieb.
5. *A. candidissima* Willd. ex Spreng.
6. *A. karabaghensis* A.D.Mikheev (*A. grossheimii* Sosn., *A. hausshnechtii* Boiss. et Reut.)
7. *A. cotula* L.
Seksiya 2. *Cota* (J. Gay ex Guss.) Rupr.
8. *A. tinctoria* L.
9. *A. triumfettii* (L.) All. (*A. rigescens* Willd., ● *A. sachokiana* Sosn., *A. talyschensis* Fed.)
10. *A. melanoloma* Trautv.
11. *A. altissima* L.
12. *A. austriaca Jacq.* (*A. zangelana* Sosn.; *A. hyrcana* Sosn.)
13. *A. dumetorum* Sosn.
14. *A. woronowii* Sosn.
Cins 3. *Achillea* L.
Seksiya 1. *Ptarmica* (Mill.) W. D. J. Koch.
1. ○*A. biserrata* Bieb. (*P.biserrata* (Bieb.) DC.
2. ○*A. ptarmicifolia* (Willd.) Rupr. Ex Heimerl.Galushko (*Achillea grandiflora* Bieb., *A. sachokiana* Sosn., *P. ptarmicifolia* (Willd.) Galushko)
Seksiya 2. *Millefoliatae* (DC.) W.D.J. Koch
3. *A. millefolium* L.
4. *A. nobilis* L. (*A. pubescens* Willd.)
5. *A. neilrechii* A.Kern.
6. *A. nabelekii* Heimerl.
7. *A. setacea* Waldst. et Kit.
Seksiya 3. *Filipendulinae* DC.
8. *A. filipendulina* Lam.
9. *A. bieberşteinii* Afan.
10. *A. cuneatiloba* Boiss. et Buhse
Seksiya 4. *Santolinoideae* DC.
11. *A. wilhelmsii* C.Koch
12. *A. vermicularis* Trin.
13. *A. tenuifolia* Lam.
Cins 4. *Artemisia* L.
Seksiya 1. *Artemisia*
1. *A. abrotanum* L.
2. *A. absinthium* L.
3. *A. annua* L.
4. *A. armeniaca* Lam.
5. *A. austriaca* Jacq.
6. *A. caucasica* Willd
7. *A. chamaemelifolia* Vill.
8. *A. incana* (L.) Druce (*A. fasciculate* Bieb.)
9. *A. santonica* L. (*A. monogyna* Waldst. et Kit.)
10. *A. splendens* Willd.
11. *A. vulgaris* L.
Seksiya 2. *Dracunculus* Bess.
12.* *A. dracunculus* L.
13. *A. marschalliana* Spreng. (*A. campestris* L., *A. sosnovskyi* Krasch., *A.eldarica* Rzazade)
14. *A. scoparia* Waldst. et Kit. (*A.scoparoides* Grossh.)
15. *A. tschernieviana Bess.* (*A. arenaria* DC.)
Seksiya 3. *Seriphidium* Bess.
16. ○*A. szowitsiana* (Bess.) Grossh. (*A.prilipkoana* Rzazade, *A.iskenderiana* Rzazade, *A.kobstanica* Rzazade)
17. *A. fragrans* Willd. (*A.hanseniana* Grossh., *A.divaricata* (Grossh.) Rzazade, *A. fedorovii*

Rzazade, *A.latschinica* Rzazade)
18. ○*A.araxina Takht.* (*A.nachitschevanica* Rzazade, *A.spicigera* C.Koch *A.isajevi Rzazade*)
Cins 5. *Leucanthemum* Hill.
1. *L.vulgare* Lam.
Cins 6. *Matricaria* L.
1. *M.aurea* (Loefl.) Sch.Bip.
2. *M.recutita* L. (*M.chamomilla* L.)
3. **M.matricarioides* (Less.) Porter
Cins 7. *Pyrethrum* Zinn.
Seksiya 1. *Balsamita* (Mill.) DC.
1. *P. balsamita (L.)* Willd.
Seksiya 2. *Cinerariifolia* (Heyw.) Tzvel.
2.P. cinerariifolium* Trev.**
Seksiya 3. *Pyrethrellum* Tzvel.
3. *P. carneum* Bieb.
4. *P. coccineum* (Willd.) Worosch. (*P.roseum* (Adams.) Bieb.)
5. ○*P. silaifolium* Stev. (*Chamaemelum silaifolium* (Stev.) Trautv.)
6. ○*P. daghestanicum* (Rupr. ex Boiss.) Fler.
7. ○*P. komarovii* Sosn.
8. *P.kotschyi* Boiss. (● *P.ordubadense* Manden.)
9. ● *P. meyerianum* Sosn.
10.○ *P. punctatum* (Desr.) Bordz. ex Grossh. et Schischk.
Seksiya 4. *Pyrethrum*
11. *P. corymbosum* (L.) Scop.
Seksiya 5. *Leptanthemum* Tzvel.
12.○ *P. leptophyllum* Stev. ex Bieb.
Seksiya 6. *Parthenium* (Briq.) Tzvel.
13. *P. parthenifolium* Willd. (○*P. kubense* Grossh., ○ *P. divaricatum* Sosn., *P. grossheimii* Sosn.)
14. *P. niveum* Lag.
15. *P. sevanense* Sosn.
Seksiya 7. *Richteriopsis* Tzvel.
16. *P. sericeum* (Adams.) Bieb.
Seksiya 8. *Gymnoclines* (Cass.) DC.
17. *P. macrophyllum* (Waldst. et Kit) Willd
Cins 8. *Tanacetum* L.
Seksiya 1. *Tanacetum*
1. *T. argyrophyllum* (C.Koch.) Tzvel. (*Pyrethrum myriophyllum* Willd.)
2. T. canescens DC.
3. *T. chiliophyllum* (Fisch. et C.A.Mey.) Sch.Bip. (*Pyrethrum cheilanthifolium* Sosn. *P. longipedunculatum* (Sosn.) Tzvel., *P. sosnowskyanum* Grossh., *P. transcaucasicum* Sosn.)
4. *T. uniflorum* (Fisch. et C.A.Mey.) Sch.Bip. (*Pyrethrum uniflorum* Fisch. et C.A.Mey. ex DC.)
***5. T. dumosum* Boiss. (*Tanacetum tenuissimum* (Trautv.) Grossh.)**
Seksiya 2. *Xanthoglossa* (DC.) Sch.Bip.
6. *T. millefoliatum* Fisch. et Mey.
7. *T. tabrisianum* (Boiss.) Sosn. et Takht.
8. *T. tamrutense* (Sosn.) Sosn. Sch.Bip.
Cins 9. *Tripleurospermum* Sch.Bip. = *Chamaemelum* Mill.
Seksiya 1. *Tripleurospermum*
1. *T. inodorum* (*L.)* Sch.Bip. (*Ch. inodorum* (L.) Vis., *T. perforatum* (Merat.) M.Lainz.)
2. ○*T. tenuifolium (Kit.) Freyn.* (*T.tzvelevii* Pobed.)
Seksiya 2. *Chionogeton* (Pobed.) Chan.
3. ○*T.caucasicum* (Willd.) Hayek. (*Ch. melanolepis* Boiss. et Buhse *Ch. caucasicum* (Willd.) Boiss., *Ch.karyaginii* Manden., *T. karyaginii* (Manden. et Sof.)Pobed.)
4. ○*T. transcaucasicum* (Manden.) Pobed. (*Ch. transcaucasicum* Manden.)
5. *T. disciforme* (C.A.Mey.) Sch.Bip. (*Ch.disciforme* (C.A.M.) Vis.)
6. *T.monticolum* Bornm. (*Ch.monticolum* Boiss. et Huet.)
Seksiya 3. *Gastrosulum* (Sch. Bip.) Chan.
7. *T. parviflorum* (Willd.) Pobed. (*Ch .praecox* Vis.)
Cins 10. *Chrysanthemum* L.
1. **Ch.indicum* L.
2. **Ch.maximum* L.

ƏDƏBIYYAT

Əsgərov A.M. (2008) Azərbaycanın ali bitkiləri (*Lamiaceae*, *Asteraceae*).Azərbaycan florasının konspekti. Bakı, Elm, **III**:75-77.

Əsgərov A.M. (2011) Azərbaycan florasının konspekti. Əlavələr və dəyişikliklərlə: 1961-2009. Bakı, Elm: 202 s.

Бойко Э.В. (2002) Ультраскульптура поверхности и некоторые анатомо-морфологические характеристики семянок полыни. *Тр. II международ. конф. по анатомии и морфологии растений.* Санкт-Петербург, 2002: 128.

Камелин Р.В. (2000) Сложноцветные (краткий обзор системы). Барнаул: 60 с.

Конспект флоры Кавказа (2008) Санкт-Петербург – Москва, **III(I):** 469 с.

Флора Азербайджана. (1961) Изд-во АН Азерб. ССР, Баку, **VIII:** с. 265-276.

Флора СССР. (1961) Изд-во АН СССР, М.-Л, **XXVI:** 938 с.

Черепанов С.К. (1995) Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). Санкт-Петербург, Мир и семья: 992 с.

Bentham G. (1873a) *Compositae*. In: Bentham, G. & Hooker, J. D. *Genera Plantarum*. Lovel Reeve, London: 163-533.

Bentham G. (1873b) Notes on the classification, history and geographical distribution of *Compositae*. Journal of the Linnean Society, Botany, **13**: 335–577.

Bremer K. (1994) Tribe *Anthemideae. Asteraceae,* Cladistics and Classification. Timber Press, Portland, Oregon: 752.

Bremer K., Jansen R. (1992) A new subfamily of the *Asteraceae*. *An. Missouri Bot.Gard.* **79:** 414-416.

Briquet J. (1916) Études carpologiques sur les genres de composées *Anthemis, Ormenis* et *Santolina. Annuaire Conserv. Jard. Bot. Genève,* **18-19:** 257-313.

Carlquist S. (1976) Tribal interrelationships and phylogeny of the *Asteraceae*. *Aliso,* **8:** 465- 492.

Cassini H. (1819) Sixième mémoire sur la famille des Synanthérées, contenant les caractères des tribus. Journal de Physique, de Chimie, d'Histoire Naturelle et des Arts, **88:** 150–163, 189–204.

Cronquist A. (1955) Phylogeny and taxonomy of the *Compositae*. American Midland Naturalist, **53:** 475–511

De Candolle A. P. (1836-1838) Ordo CII: *Compositae* // Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis, 17 vol. Treuttel et Würtz, Paris, France, **5-7:** 4-766, 1- 687, 1- 330.

Funk V.A., Bayer R.J., Keeley S.,Chan R., Watson L., Gemeinholzer B., Schilling E., Panero J.L., Baldwin B.G., Garcia-Jacas N., Susanna A. & Jansen R.K. (2005) Everywhere but Antarctica: using a supertree to understand the diversity and distribution of the *Compositae. Biol. Skr.*, **55:** 343–374.

Funk V.A., Susanna A., Steussy, T. F., Robinson H.E. (2009). Classification of *Compositae.* In: Funk, Vicki A., Susana, A., Stuessy, T. F. and Bayer, Randall J., Systematics, Evolution, and Biogeography of *Compositae.* Vienna, Austria: International Association for Plant Taxonomy (IAPT): 171-189.

Giroux M. (1930) Sur la carpologie de quelques Composees nord-africaines. *Bulletin de la Societe d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord,* **21:** 161–189.

Graham A. (1996) A contribution to the geologic history of the *Compositae*. *Compositae:* Systematics**.** *Proceedings of the international Compositae Conferense.* Kew, 1994 (ed. By D.J.N.Hind, H.J.Beentje). Kew, 1996, **1:** 123-140

Hoffmann O. (1890–1894) *Compositae*. (eds. A.Engler & K.Prantl, K.). *Die natürlichen Pflanzenfamilien, Engelmann, Leipzig,* **4(5):** 87–301.

http://floranimal.ru/families/6797.html

http://medgrasses.ru/sysslozh.html

Jeffrey C. (2002) Систематика сложноцветных (*Compositae*) в начале XXI века. *Ботанический журнал,* **87(11):** 1–15.

Jeffrey C. (2004) Systema *Compositarum* (*Asteracearum*) nova. *Botanicheskii Zhurnal,* **89(12):** 1817–1822.

Kynclová M. (1970) Comparative morphology of achenes of the tribe *Anthemideae* Cass. (Family *Asteraceae*) and its taxonomic significance. *Preslia,* **42:** 33-53.

Lessing C.F. (1832) Synopsis generum *Compositarum* earumque dispositionis novae Tentamen monographiis multarum Capensium interjectis. *Berolini:* 473.

Linneaus K. (1753) Species Plantarum. **II:** 887-900.

Mabberley D.J. (1987) The Plant Book, A Portable Dictionary of the Higher Plants. Cambridge University Press, Cambridge: 706

Oberprieler C., Himmelreich S., Vogt R. (2007) A new subtribal classification of the Tribe *Anthemideae (Compositae)*. Willdenowia, **37:** 89-114.

Panero J. L., V. A. Funk. (2008) The value of sampling anomalous taxa in phylogenetic studies: major clades of the *Asteraceae* revealed. *Mol. Phylogenet. Evol.*, **47:** 757 - 782.

Panero J., Funk V.A. (2002) Toward a phylogenetic subfamilial classification for the *Compositae (Asteraceae). Proceedings of the Biological Society of Washington,* **115(4):** 909-922.

Reitbrecht F. (1974) Fruchtanatomie und Systematik der *Anthemideae (Asteraceae)*. Thesis, University Wien.

Schultz Bipontinus (1844) Ueber die.*Tanaceteen.*

Stevens P.F. (2001) onward. *Angiosperm* phylogeny website, version 8, June 2007 [more or less continuously updated] Website http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb.

Thorne R. F., Reveal J. L. (2007) An updated classification of the class *Magnolipsida* (*"Angiospermae"*). *Bot. Rev.,* **7(32):** 67-182.

Turner B.L., Nesom G.L. (1989) *Asteraceae* The largest family of vascular plants: an extrapolation from census of the species found in Mexico and Central America. *Abst. Amer. J. Bot.,* **76(6):** 277.

Wagenitz G. (1976) Systematics and phytogeny of the *Compositae (Asteraceae). Plant Syst.Evol.,* **125:** 29-46.

Об Изученности Семейства *Asteraceae* Bercht. & J.Presl

С.Д.Мустафаева

Институт ботаники НАНА

В статье рассмотрена история изучения и классификация семейства *Asteraceae* Bercht. et J.Presl, предложенная известными учеными в разные годы. В результате исследований установлено, что в последние 30 лет в систематическом составе семейства произошли большие изменения, так количество подсемейств увеличилось от 2 до 12, а триб от 13 (15) до 43. Впервые представлен таксономический спектр родов и видов трибы *Anthemideae* Cass. флоры Азербайджана.

Studies On The Family *Asteraceae* Bercht. & J.Presl

S.C.Mustafayeva

Institute of Botany, ANAS

The article represents the research history of the family of *Asteraceae* Bercht. Et J.Presl and classification systems offered by the prominent scientists in various years. It was established that systematical structure of the family has been significantly changed during the last 30 years, subfamilies were increased from 2 to 12 and the number of tribes – from 13(15) to 43. Taxonomic specter of the genera and species belonging to the *Anthemideae* Cass. tribes in the flora of Azerbaijan has been compiled.

AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 68, №1, səh. 24-29 (2013)

Детоксикационные Свойства Серотонин-Модулируемого Антиконсолидационного Белка в Отношении Токсинов Химической и Бактериальной Природы

С.К. Мовсум-заде[2], А.А. Мехтиев[2], Х.Ш. Мехтиев[1], У.Г. Телфорд[3], А.А. Гайсина[2], Ш.Х. Зейналов[1]

[1]*Институт медицинской профилактики им. В.Ахундова МЗ, Баку, Азербайджан*
[2]*Институт физиологии им. А.И.Караева НАНА, Баку, Азербайджан; E-mail: arifmekht@yahoo.com*
[3]*Национальный институт рака, Бетесда, США*

В работе изучена активность нового серотонин-модулируемого антиконсолидационного белка (СМАБ), находящегося в прямой зависимости от уровня серотонина, как детоксикационного агента в отношении токсинов химической и бактериальной природы. Обнаружено, что введение СМАБ животным обеспечивает детоксикационную и антимутагенную защиту клеток организма от повреждающего воздействия токсинов. Методом вестерн блоттинга продемонстрирована способность СМАБ стимулировать усиленный синтез белка теплового шока с мол. массой 70 кДа (БТШ70). Детоксикационную активность СМАБ авторы объясняют за счёт усиления синтеза БТШ70, а также за счёт его возможного влияния на процессы конденсации/деконденсации структуры хроматина.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время обнаружены эндогенные белки, обладающие выраженными детоксикационными свойствами. К таким белкам, в частности, относится белок теплового шока с мол. массой 70 кДа (БТШ70). Известно, что БТШ70 обладает широким спектром протекторных свойств, позволяющим клеткам противостоять воздействию аноксии (Spector et al., 1998), повышенной температуры (Sharp et al., 1999), изменений pH в кислую (Nishimura et a1., 1989) и щелочную (Petronini et al., 1995) стороны, судорожной активности (Sharp et al., 1999). Наряду с этим, различными авторами обнаружено изменение активности серотонинэргической системы у разных видов животных в результате воздействия на организм тяжёлых металлов и полиароматических углеводородов (Köhler and Ekwert, 1997). В частности, продолжительная экспозиция рыб в воде, содержащей примеси меди (Handy, 2003) и ртути (Tsai et al., 1995), а также длительная экспозиция ракообразных в воде, содержащей примеси тяжёлых металлов и органических соединений (Fingerman et al., 1998) приводят к значительному снижению уровня серотонина в тканях животных. Вместе с тем, остаётся недостаточно ясным характер участия серотонинэргической системы в реагировании клеток организма на воздействие неблагоприятных факторов окружающей среды.

В Институте физиологии им. А.И.Караева НАН Азербайджана в коре головного мозга крыс был идентифицирован и из целого мозга крыс выделен новый серотонин-модулируемый антиконсолидационный белок (СМАБ), находящийся в прямой зависимости от уровня серотонина и обеспечивающий внутриклеточную передачу серотонинового сигнала (Мехтиев, 2000). В ранее проведенных исследованиях было обнаружено, что кратковременная экспозиция (5 сут) молоди осетров в воде, содержащей примеси нефти, не вызывает изменения уровня СМАБ в печени и не индуцирует мутации в эритроцитах, тогда как продолжительная экспозиция (15 сут) приводит к истощению ресурсов синтеза и снижению уровня СМАБ в печени с одновременным повышением уровня мутаций в эритроцитах (Мехтиев и др., 2010). Исходя из этих данных, возникло предположение о возможной детоксикационной активности СМАБ, и основной задачей настоящего исследования было изучение участия СМАБ в обеспечении механизмов протекции тканей организма от повреждающих эффектов токсинов химической и бактериальной природы.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Выделение СМАБ осуществляли из головного мозга быка ранее описанным способом (Мехтиев, 2000), гомогенность очищенного белка оценивали методом электрофореза. Иммуноглобулины к СМАБ получали в результате 3-4-месячной иммунизации кроликов путём подкожных инъекций очищенного белка в количестве 300 мкг всегда в смеси с равным объёмом полного адъюванта Фрейнда.

В первой серии опыты были выполнены на

годовалой молоди осетров (*Acipenser gueldenstaedti persicus*). Осетров разбили на 3 группы: 1) контроль (n=11) – животных содержали в контейнерах с пресной водой; 2) 1-ая опытная группа (n=12) – животных помещали на 3 сут в воду, в которую предварительно добавляли донные отложения из зоны Бакинской бухты в концентрации 0,8 мл/л, после чего их переводили в чистую воду на 7 сут; 3) 2-ая опытная группа (n=13) – животным предварительно внутримышечно вводили СМАБ в объёме 1 мл и концентрации 1,5 мг/мл и помещали на 3 сут в воду с примесями донных отложений (0,8 мл/л), после чего им вновь инъецировали СМАБ и переводили в чистую воду (7 сут). По завершении опыта из хвостовой вены забирали кровь, делали мазки на предметных стёклах и окрашивали по Романовскому-Гимзе. Уровень мутагенных изменений оценивали с помощью микроядерного теста по количеству микроядер, обнаруживаемых в цитоплазме 1000 эритроцитов в результате исследования окрашенных мазков крови под световым микроскопом (Schmid, 1975).

Анализ состава донных отложений, добавленных в воду в первой серии опытов, осуществляли методом атомно-абсорбционной спектроскопии.

Во второй серии опыты были выполнены на белых мышах весом 17-25 г. Мышей разбили на 3 группы: 1) интактная группа (n=10) – животных содержали в стандартных клетках; 2) контрольная группа (n=10) – у животных вызывали перитонит; 3) опытная группа (n=12) – у животных вызывали перитонит и вводили СМАБ. Перитонит создавали в результате интраперитонеального введения патогенной формы кишечной палочки (*Esherichia coli*), полученной от больных с урогенитальной инфекцией и выращенной предварительно в агарах Endo, MacConkey, ChromID CPS и среде Levin при температуре 37°C. Для получения чистой культуры штаммы дополнительно пересевали в питательную среду Kligler. Для индукции перитонита выбирали наиболее патогенные штаммы кишечной палочки, патогенность которых определяли путём измерения у них активности ДНК-азы, протеолитической и гемолитической активностей. Кроме того, дополнительным критерием для отбора штаммов служила их полирезистентность по отношению к широкому спектру антибиотиков, которую выявляли в культуральных средах Müller-Xinton и AQV. СМАБ вводили мышам внутримышечно каждый раз по 0,3 мг, 0,6 мг и 1 мг (концентрацию белка определяли по методу Бредфорд) в физиологическом растворе трижды: в 11.00, 18.00 и 11.00 часов следующего дня. Выживаемость мышей в контрольной и опытной группах регистрировали на протяжении 4 сут.

Исследования непосредственного воздействия СМАБ на воспроизводство колоний кишечной палочки проводили путём добавления СМАБ в концентрации 1 мг/мл к расплавленному агару Endo при температуре 40°C, после застывания которого в среде высевали бактериальные штаммы и выдерживали в термостате при 37°C, после чего подсчитывали и сравнивали количество колоний в контрольной и экспериментальной чашках Петри.

Для изучения влияния СМАБ на индукцию синтеза БТШ70 были сформированы 2 группы животных: 1) контрольным животным (белые мыши весом 20 г) вводили инактивированный СМАБ (прогревание на водяной бане при 55°C в течение 35 мин) в количестве 1 мг; 2) животным опытной группы внутримышечно вводили СМАБ – 1 мг. Через 5 ч животных умерщвляли и извлекали образцы печени, из которых экстрагировали водорастворимые белки в экстрагирующем буфере, содержавшем 0.05 M фосфатный буфер (pH 7.2), 0.3 M NaCl, 5 мM ЭДТА и 0.1% тритон X-100. Эти белки фракционировали методом электрофореза в градиенте плотности полиакриламидного геля (4-12%). После завершения электрофореза осуществляли перенос белковых полос на нитроцеллюлозную мембрану с размером пор 0.2 мкм в течение 1 ч в аппарате для вестерн блоттинга под напряжением 80 вольт. После переноса белковых фракций нитроцеллюлозную мембрану инкубировали в блокирующем буфере при постоянном покачивании на рокере, затем её инкубировали с поликлональными антителами к БТШ70 в разведении 1:1000 в буфере для антител в течение ночи при 4°C при постоянном покачивании на рокере. Далее мембрану трижды отмывали и инкубировали с козьими противокроличьими иммуноглобулинами, конъюгированными с пероксидазой хрена (вторые антитела) в разведении 1:5000 в буфере для антител при комнатной температуре в течение 1 ч. Мембрану трижды отмывали и подвергали воздействию хемолюминисцентного раствора в течение 1 мин при постоянном покачивании на рокере, встряхивали и промокали салфеткой, оборачивали прозрачной плёнкой, накрывали фотографической плёнкой для авторадиографии, помещали в кассету для авторадиографии и экспонировали в течение 5 мин, после чего фотоплёнку проявляли, фиксировали и промывали водой.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ состава донных отложений из зоны Бакинской бухты с целью определения элементного состава и присутствия нефтепродуктов позволил выявить следующую картину: нефтепродукты – 38,87 мг/г сухого вещества; цинк – 1962 мкг/г; медь – 78,6 мкг/г; никель – 13,3 мкг/г; свинец – 388,7 мкг/г; марганец – 166,5 мкг/г; кадмий – 0,39 мкг/г; серебро – 17,1 мкг/г; кобальт – 6,8 мкг/г; железо – 13291 мкг/г.

В результате экспозиции молоди осетров в пресной воде, содержавшей донные отложения, было обнаружено значительное увеличение уровня мутагенных изменений в эритроцитах животных по сравнению с контрольным уровнем ($p< 0.001$; Рис. 1). В то же время у животных из 2-ой опытной группы, которым до помещения в воду с донными отложениями и при переводе в чистую воду дважды внутримышечно вводили СМАБ, уровень мутагенных изменений оказался сниженным вдвое ($p<0.01$ относительно средних значений 1-ой опытной группы; Рис. 1). Таким образом, искусственное повышение активности серотонинэргической системы на внутриклеточном уровне в тканях путём внутримышечного введения СМАБ приводило к значительному снижению уровня мутаций, вызванных воздействием неблагоприятных условий окружающей среды на организм животных, и, таким образом, к нивелированию влияния неблагоприятных условий.

При создании перитонита мышам контрольной и опытной групп внутрибрюшинно вводили приблизительно 800000-1000000 единиц суспензии кишечной палочки на животное. Применение указанной дозы приводило к гибели 70% животных из контрольной группы на 4-ый день после введения суспензии кишечной палочки (Рис. 2).

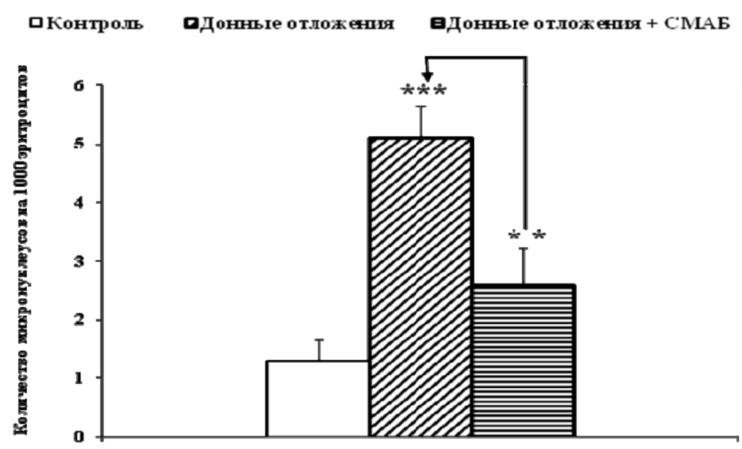


Рис. 1. Влияние СМАБ на уровень микроядер в эритроцитах рыб, содержавшихся в загрязнённой донными отложениями воде. ** -$p<0.01$; *** - $p<0.001$.

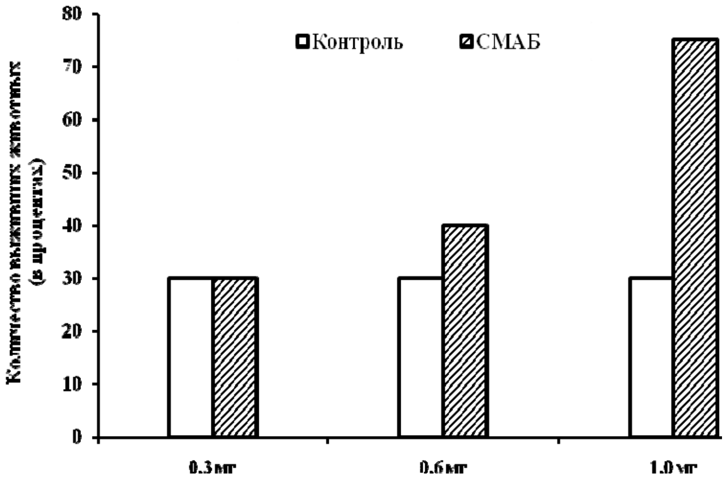


Рис. 2. Влияние внутримышечного введения СМАБ на выживаемость мышей, поражённых перитонитом. * - $p<0.05$.

Внутримышечное введение различных количеств СМАБ животным осуществляли дважды в первый день и один раз утром следующего дня сразу после внутрибрюшинного введения суспензии кишечной палочки. Использованные однократные дозы 0.3 и 0.6 мг СМАБ не оказывали влияния на количество выживших животных. Вместе с тем трёхкратное введение по 1 мг СМАБ приводило к 75%-ному выживанию животных на 4-ый день после введения суспензии кишечной палочки по сравнению с 30%-ным выживанием в контрольной группе животных ($p<0.05$; Рис. 2). Описанный положительный эффект инъекций СМАБ на выживание животных был воспроизведён несколько раз.

Для выявления возможного негативного влияния СМАБ на репродукцию кишечной палочки его добавляли непосредственно в культуральную среду незадолго перед посевом штаммов. Однако в результате проведенного исследования не было выявлено изменений в росте колоний кишечной палочки в культуральной среде под влиянием СМАБ относительно контрольного посева штаммов в среду, лишённую СМАБ.

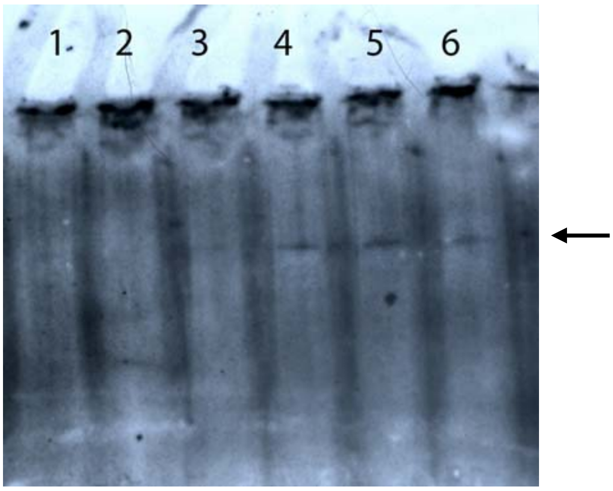


Рис. 3. Влияние внутримышечного введения СМАБ на уровень БТШ70 в печени мышей. Полосы 1-3 – фракции водорастворимых белков печени мышей, инъецированных инактивированным СМАБ; полосы 4-6 – фракции водорастворимых белков печени мышей, инъецированных нативным СМАБ. Стрелкой указана локализация БТШ70 на фореграмме.

Методом вестерн блоттинга с применением поликлональных антител к БТШ70 было выявлено, что внутримышечное введение СМАБ мышам по прошествии 5 ч приводило к резкому увеличению уровня БТШ70 в печени животных опытной группы, тогда как введение инактивированного нагреванием СМАБ в контрольной группе животных не вызывало изменения в уровне БТШ70 (Рис. 3). Обработка моноклональными антителами к тубулину нитроцеллюлозной мембраны после переноса на неё водорастворимых белков печени мыши и вымывание с мембраны антител к БТШ70 с помощью стриппингового буфера указывает на равномерное распределение тубулина между различными белковыми полосками, что свидетельствует о равномерной загрузке карманов с белковыми пробами контрольных и опытных животных в полиакриламидном геле во время проведения электрофореза и исключает возможность интерпретации увеличенного количества БТШ70 в связи с неодинаковым количеством нанесённых белковых проб. Таким образом, полученные методом вестерн блоттинга данные указывают на индукцию усиленного синтеза БТШ70 под влиянием введённого извне СМАБ.

Исходя из полученных в данном исследовании данных, можно придти к заключению о том, что выявленная детоксикационная активность СМАБ в отношении токсинов химической и бактериальной природы обусловлена стимулирующим эффектом СМАБ на синтез БТШ70, который, являясь белком-шапероном, обеспечивает защиту клеток организма от повреждающего воздействия неблагоприятных факторов, в том числе токсинов. Эти результаты согласуются с косвенными данными, полученными другими исследователями, продемонстрировавшими наличие регуляторного влияния серотонина на синтез БТШ70. В частности, в экспериментах на самках тиляпии (*Oreochromis mossambicus)*, выполненных в преднерестовый период, исследовали влияние серотонина на предпочтение температур (Tsai et al., 2002). Рыб содержали в термоградиенте, который представлял собой аппарат, состоявший из 8 камер, в которых поддерживали температуру от 14 до 44ºC. Было обнаружено, что микроинъекции серотонина (3 мкл в концентрации 10^{-6} М) в гипоталамус вызывали достоверное увеличение избираемой рыбами температуры.

Обнаруженная детоксикационная и антимутагенная активности СМАБ в отношении примененных токсинов могут быть также обусловлены способностью СМАБ вызывать конформационные перестройки в структуре хроматина, переводя его в конденсированное и более защищённое от неблагоприятных воздействий состояние. Детоксикационная активность СМАБ в отношении бактериальных токсинов в настоящее время может иметь важное значение в клинической практике, в связи с тем, что вследствие высокого уровня мутирования бактериальных штаммов зачастую даже антибио-

тики нового поколения оказываются неэффективными в борьбе против возбудителей инфекционных заболеваний человека бактериальной природы.

Благодарность. Исследования выполнены при финансовой поддержке фонда "Biology and Technology Engagement Program", США.

ЛИТЕРАТУРА

Мехтиев А.А. (2000) Обнаружение в головном мозге крыс белка, обладающего антиконсолидационными свойствами. *Бюллетень экспер. биол. мед.*, **129(8):** 147-150.

Мехтиев А.А., Палатников Г.М., Мовсум-заде С.К., Касимов Р.Ю. (2010) Возрастание уровня мутаций в тканях бычков и молоди осетров в условиях блокады антителами серотонин-модулируемого антиконсолидационного белка. *Журнал эволюц. биохим. физиол.,* **46(5):** 375-379.

Schmid W. (1995) The micronucleus test. M*utat. Res.,* **31(1):** 9-15.

Fingerman M., Jackson N.C., Nagabhushanam R. Hormonally-regulated functions in crustaceans as biomarkers of environmental pollution. *Comparative Biochem. Physiol. Part C: Pharmacology, Toxicology and Endocrynology,* **120(3):** 343-350.

Handy R.D. (2003) Chronic effects of copper exposure versus endocrine toxicity: two sides of the same toxicological process? *Compar. Biochem. Physiol. – Part A: Molec. Integr. Physiology,* **135(1):** 25-38.

Köhler H.R., Ekwert H. (1997) The induction of stress proteins (hsp) in *Oniscus asellus* (*Isopoda*) as a molecular marker of multiple heavy metal exposure. II. Joint toxicity and transfer to field situations. *Ecotoxicology,* **6:** 263-274.

Nishimura R.N., Dwyer B.E., Cole R., Vellis J., Picard K. (1989) Induction of the major inducible 68-kDa heat-shock protein after rapid changes of extracellular pH in cultured rat astrocytes. *Exp. Cell Res.*, **180(1):** 276-280.

Petronini P.G., Alfieri R., Campiani C., Borghetti A.F. (1995) Effect of alkaline shift on induction of the heat shock response in human fibroblasts. *J. Cell Physiol.*, **162(3):** 322-329.

Sanders B.M. (1998) Stress proteins: Potential as multititered biomarkers. *Environmental Biomarkers* (eds. L.Shugart, J.McCarthy). Chelsea, MI, Lewis Publishers: 165-191.

Sharp F.R., Massa S.M., Swanson R.A. (1999) Heat-shock protein protecttion. *Trends Neurosci.,* **22(3):** 97-99.

Spector M.P., Aliabadi Z., Gonzalez T., Foster J.W. (1998) Global control in Salmonella typhimurium: Two-dimensional electrophoretic analysis of starvation-, anaerobiosis-, and heat-shock-induction proteins. *J. Bacteriol.,* **180(2):** 420-424.

Tsai Ch.L., Jang T.H., Wang L.H. (1995) Effects of mercury on serotonin concentration in the brain of tilapia, *Oreochromis mossambicus*. *Neurosci. Lett.,* **194(3):** 208-211.

Tsai Ch.L., Wang L.H., Tsai Ch.Ch. (2002) Role of serotonin, γ-aminobutiric acid, and glutamate in the behavioral thermoregulation of female tilapia during the prespawning phase. *J. Exp. Zool.*, **293(5):** 443-449.

Kimyəvi Və Bakterioloji Mənşəli Toksinlərə Qarşı Serotonin-Modullu Antikonsolidasiya Zülalının Detoksikasiya Xüsusiyyətləri

S.K.Mövsum-zadə[2], A.Ə.Mehdiyev[2], Kh.Ş.Mehdiyev[1], U,Q.Telford[3], A.A.Qaisina[2], Ş.Kh.Zeynalov[1]

[1] *V.Axundov adına Tibbi Profilaktika İnstitutu*
[2] *AMEA A.İ.Garayev adına Fiziologiya İnstitutu*
[3] *ABŞ Milli Xərçəng İnstitutu*

Bu məqalədə kimyəvi və bakterioloji mənşəli toksinlərə qarşı detoksik agent kimi serotonin ilə düz mütənasib əlaqədə olan yeni serotonin-modullu antikonsolidasiya zülalının (SMAZ) fəallığı öyrənilib. Aşkar olunmuşdur ki, heyvanlara SMAZ-ın daxil edilməsi orqanizmin hüceyrələrini toksinlərin dağıdıcı təsirindən müdafiəsini təmin edir. Vestern blottinq üsulu ilə 70 kDa molekulyar kütləsi olan istilik şoku zülalının (İŞZ70) artırılmış sintezinin SMAZ tərəfindən stimullaşdırılması göstərilib. Müəlliflər SMAZ-ın detoksik aktivliyini İŞZ70 sintezinin guclənməsi, həmçinin onun xromatin strukturunun kondensasiya/dekondensasiya proseslərinə gümanedici təsiri ilə izah edirlər.

Detoxic Properties Of Serotonin-Modulating Anticonsolidation Protein To Toxins Of Chemical And Bacterial Origin

S.K.Movsum-Zadeh[2], A.A.Mekhtiev[2], Kh.Sh.Mehdiyev[1], W.G.Telford[3], A.A.Gaisina[2], Sh.Kh.Zeynalov[1]

[1] *İnstitute of Medical Profilactics named after of V.Akhundon*
[2] *İnstitute of Physiology named after A.I.Garayev*
[3] *U.S. National Cancer İnstitute*

The activity of a novel serotonin-modulating anticonsolidation protein (SMAP), being in linear relationship with serotonin, as a detoxic agent against toxins of chemical and bacterial origin was studied. It was found that SMAP administration to animals provides detoxic and antimutagenic protection of organism's cells from damaging effects of toxins. With application of western blotting technique ability of SMAP to induce upregulation of heat shock protein with molecular mass of 70 kDa (HSP70) is shown. Authors explain detoxic activity of SMAP due to upregulation of HSP70 as well as due to its possible effect on condensation/decondensation processes of the chromatin structure.

Süfrə Üzümü Sortlarında Flavonoidlərin, Fenolkarbon turşularının, Stelbinlərin və Prosianidinlərin Öyrənilməsi

V.M. Orucov, Ə.Ə. Nəbiyev

Azərbaycan Texnologiya Universiteti, Ş.İ.Xətai prospekti, 103, Gəncə AZ 2011; Azərbaycan;
E-mail: ahad.nabiyev@mail.ru

Tədqiqat nəticəsində bəzi üzüm sortlarında fenol maddələrinin miqdarca dəyişməsi öyrənilmişdir. Xromato-mass-spektrometriya üsulunun köməyi ilə müəyyən olunmuşdur ki, Qara Asma və Şamaxı Mərəndisi üzüm sortları flavonoidlərlə, fenolkarbon turşuları ilə, stelbinlərlə və prosianidinlərlə daha zəngindir. Bu sortlar digər tədqiq olunan sortlarla müqayisədə yüksək antioksidant və antimikrob xüsusiyyətlərə malik olduqlarından uzun müddət saxlanma üçün əlverişli hesab edilirlər.

Açar sözlər: *üzüm sortları, flavonoidlər – (+)katexin,(-)epikatexin, flavononol-astilbin*

GİRİŞ

Bitkilərdə, o cümlədən üzümdə və şərabda geniş yayılmış fenol maddələrinin nümayəndələri olan - flavonoidlər, fenolkarbon turşuları, stelbinlər və prosianidinlər metabolizm prosesində iştirak edirlər (Nəbiyev və Moslemzadeh, 2008; Жеребцов и др., 2002). Ədəbiyyat materiallarının araşdırılmasından məlum olmuşdur ki, bitkilərin tərkibində 3000-dən artıq fenol maddələrinin nümayəndələri aşkar edilmişdir (Комов и Шведов, 2004). Fenol maddələri bütün canlı orqanizmlərdə, o cümlədən üzümdə monomer, oliqomer və polimer formalarında olurlar. Onlar mühüm bioloji xüsusiyyətlərə malikdirlər. Belə ki, fenol maddələri insan orqanizmində baş verən qan dövranı prosesinin tənzimlənməsində, yaddaşın daha da möhkəmlənməsində, yorğunluğun aradan qaldırılmasında mühüm əhəmiyyət kəsb edirlər (Власова и др., 2012; Оруджев и др., 2009). Hətta onların bəzi nümayəndələri (katexinlər, antosianlar, biflavonoidlər və s.) insan orqanizmindən radiasiyanın ixrac olunmasına köməklik göstərirlər. Ona görə də radiasiyaya məruz qalan insanların gündəlik qida rasionunda fenol maddələri ilə zəngin olan qırmızı və ya çəhrayı üzüm sortları, o cümlədən qırmızı şərablarla qidalanmaları tövsiyə olunur (Шольц-Куликов, 2009). Hal-hazırda insanlarda radiasiyanı aradan qaldırmaq üçün və beyin damarlarının fəaliyyətini daha da yaxşılaşdırmaq məqsədilə qırmızı üzüm sortlarından və ya onlardan hazırlanmış müxtəlif növ şirələrdən və şərablardan normaya uyğun olaraq istifadə olunması məqsədəuyğun hesab edilir. Bu məqsədlə biz yerli şəraitdə becərilən dörd növ qırmızı və çəhrayı süfrə üzüm sortlarında yuxarıda qeyd olunan fenol maddələrinin keyfiyyətcə dəyişməsini tədqiq etməyi qarşımıza məqsəd qoymuşuq.

MATERİAL VƏ METODLAR

Tədqiqat obyekti kimi Qara Asma və Pobeda - qırmızı, Şamaxı Mərəndisi və Çəhrayı Tayfı – çəhrayı üzüm sortlarından istifadə edilmişdir. Tədqiqat işi 2011-2012-ci illərdə aparılmışdır. Üzüm sortları Samux rayonunun Qarayeri qəsəbəsində fəaliyyət göstərən üzümçülük fermer təsərrüfatından yığılaraq tədqiq edilmişdir. Ayrı-ayrı üzüm sortlarında xromato-mass-spektrometriya üsulunun köməyi ilə flavonoidlər, fenolkarbon turşuları, stelbinlər və prosianidinlər öyrənilmişdir. Analizlər Gürcüstan Respublikasının Aqrar Universitetinin Mərkəzi laboratoriyasında aparılmışdır.

Analiz üçün ayrı-ayrı üzüm sortlarında nümunənin hazırlanması qaydası aşağıdakı kimidir (Flamini and Traldi, 2010). Bu məqsədlə üzüm yuyulur, 50 q çəkilir, çini həvəngdəstədə əzilir, Erlenmeyer kolbasına köçürülür, qalıqları 1:2 nisbəti ilə metanolla yuyulur, ağzı bağlanır və 24 saat müddətində +4°C temperturda soyuducuda saxlanılır. Sonra alınmış ekstrakt Büxner qıfı vasitəsilə süzülür, qalıq isə rəng maddələrini kənarlaşdırmaq məqsədilə metanolla ekstraksiya olunur. Alınmış süzüntü ilkin süzüntü ilə birləşdirilərək, 40°C temperaturda rotorlu buxarlandırıcıda buxarlandırılır. Alınmış sulu qalığa deionlaşdırılmış su əlavə olunaraq ilkin həcmə çatdırılır, sonra C18 (Waters Sep-Pak 6 cc tC18) markalı katricindən keçirilir. Bundan qabaq katricdən 2 dəfə 2 həcmli (2 ml) metanol buraxılır, qalıq miqdar isə deionlaşdırılmış su ilə yuyulur. Bundan sonra hazırlanmış məhlul katricə ötürülür. Adsorbsiya olunmamış maddələr üçün katricə 2 həcm deionlaşdırılmış su verilir (məsələn, turşular və s.). Katricdə adsorbsiya olunmuş fenol maddələri 50 ml məhlulla yuyulur, rotorlu

buxarlandırıcıda 40°C temperaturda quru qalıq qalana qədər buxarlandırılır. Alınmış quru qalıq deionlaşdırılmış suda həll edilir. Nümunə analiz üçün hazırdır. Hazırlanmış nümunədə fenol maddələrini analiz etmək üçün ProStar-MS 500 (firma varian, USA) yüksək maye xromatoqrafiyasından istifadə olunur. LC/ESİ sistemində xromatometriya şərtləri aşağıdakı kimidir: xromatoqrafiya sütunu-C18 (150 mmx4,6 mm) (Waters Sun fire); UÇ-detektor-VW-VIS, dalğanın uzunluğu 518 nm, elyüentlər: A – 0,1%-li qarışqa tuşusu məhlulu; B – 0,1%-li qarışqa turşusunun asetonilnitrildə məhlulu; B elüenti üçün qradient rejim: 10%-20% - 10 dəq; 20% - 10 dəqiqə; 20-50% - 10 dəq; 50% - 10 dəq; elüentin sürəti - 0,4mm/dəq. Xromato-mass-spektrometriyanın şərtləri: iynənin gərginliyi – 3500 volt; təzyiq (azot, qurudulma üçün qaz) – 25 psi; azotun temperaturu – 350^0C; kapillyarın temperaturu – 325°C; səpələyici qaz-helium – 400 psi (Rodriguez-Saona and Wrotstad, 2001).

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

İlk əvvəl tam yetişmiş süfrə üzümü sortlarında fenol maddələrinin ümumi miqdarı təyin edilmişdir (Методы технохимического контроля виноделия, 2009). Ayrı-ayrı üzüm sortlarında fenol maddələrinin miqdarca dəyişməsi cədvəl 1-də öz əksini tapmışdır.

1 saylı cədvəldə verilən rəqəmlərdən məlum olur ki, fenol maddələri miqdarca ən çox Pobeda süfrə üzümü sortunda, sonra Qara Asmada və Şamaxı Mərəndisində, ən az isə Çəhrayı Tayfıda qeydə alınmışdır. Analiz nəticəsində məlum olmuşdur ki, qırmızı üzüm sortları (Pobeda və Qara Asma) çəhrayı sortlarla (Şamaxı Mərəndisi və Çəhrayı Tayfı) müqayisədə fenol maddələri ilə daha zəngindir. Bundan başqa, qeyd olunan süfrə üzüm sortlarının tərkibində xromato-mass-spektrometriya üsulunun köməyi ilə fenol maddələrinin 18 nümayəndəsi aşkar edilmişdir. Analizin nəticələri cədvəl 2-də, həmçinin şəkil 1 və 2-də əks olunmuşdur.

Cədvəl 1. Süfrə üzümü sortlarında fenol maddələrinin miqdarca dəyişməsi (şirə əzinti ilə birlikdə)

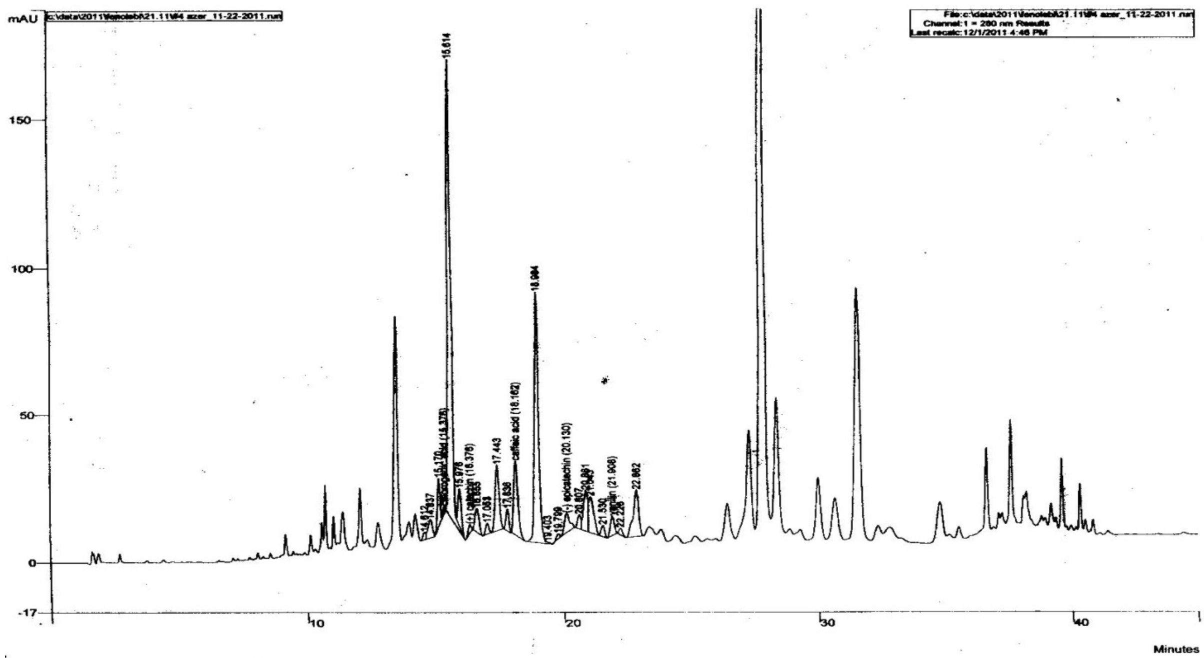
S/s	Üzüm sortları	mq/dm³
1.	Pobeda	2473,9
2.	Qara Asma	2002,0
3.	Çəhrayı Tayfı	823,68
4.	Şamaxı Mərəndisi	873,3

2 saylı cədvəldə verilən rəqəmlərdən aydın olur ki, fenol maddələrinin ayrı-ayrı nümayəndələri ən çox Qara Asma və Şamaxı Mərəndisi üzüm sortlarında qeydə alınmışdır. Əgər Qara Asma üzüm sortunun tərkibində 14 müxtəlif fenol maddəsi müəyyən edilmişdirsə, bu göstərici Pobeda sortunda 9, Çəhrayı Tayfıda 7, Şamaxı Mərəndisində isə 13 adda olmuşdur. Fenol maddələrinin ayrı-ayrı nümayəndələrinin xromato-mass-spektrometriya üsulu ilə miqdarca dəyişməsi Şamaxı Mərəndisi üzüm sortu timsalında 1 və 2 saylı şəkillərdə göstərilmişdir.

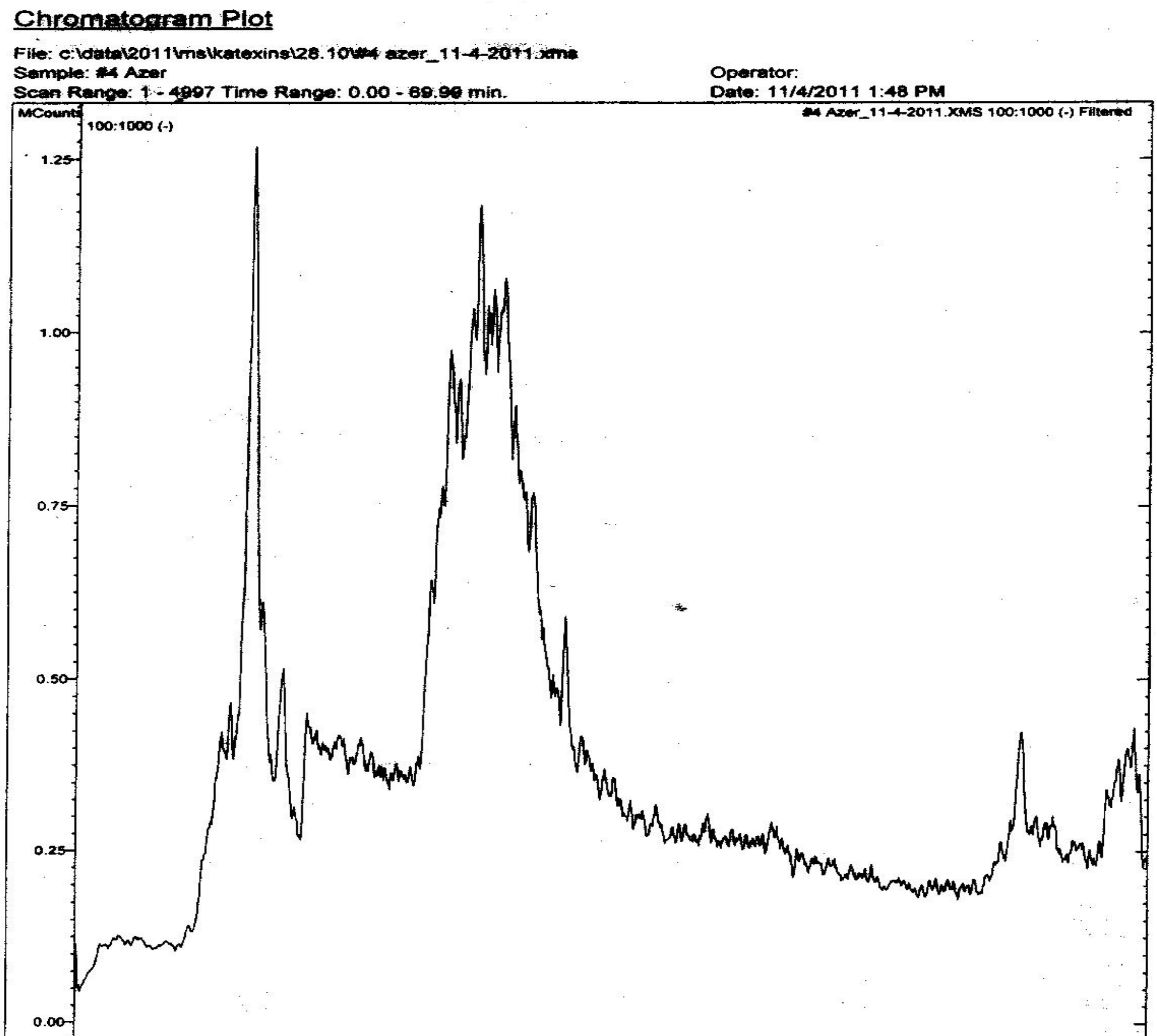
Cədvəl 2. Süfrə üzümü sortlarında xromato-mass-spektrometriya üsulu ilə flavonoidlərin, fenolkarbon turşularının, stelbinlərin və prosianidinlərin tədqiqi (ümumi fenol maddələrinin %-lə nisbətinə görə)

№	Göstəricilər	M.k.	Pobeda		Qara Asma		Çəhrayı Tayfı		Şamaxı Mərəndisi	
			TOM, dəq	мq/кq	TOM, dəq	мq/кq	TOM, dəq	мq/кq	TOM, dəq	мq/кq
1.	(-) epikatexin	289	20.124	253.98	20.275	670.9	20.344	54.76	20.130	34.87
2.	(+) katexin	289	16.206	164.37	16.511	840.1	16.570	88.58	16.376	74.50
3.	Xlorogen turşusu	352	14.990	324.64	15.059	632.2	15.286	54.53	15.376	19.19
4.	Kofein turşusu	179	17.806	103.8	18.061	474.54	17.880	23.93	18.162	53.84
5.	Vanilin	151	22.212	3.98	22.035	81.0	22.095	27.95	21.908	28.29
6.	Şərab turşusunun trans-kumaroili	295	izi		izi				izi	
7.	Prosianidin B1,B3,B4,B5	577	izi		izi				izi	
8.	Prosianidin C1,T2,T3	865			izi				izi	
9.	Kverstein-3-O-qlükoronid	477	izi		izi		izi		izi	
10.	Kversitin-3-O-qalaktozid	463			izi					
11.	Mirisetin-3-O-qlükoronid	493	izi							
12.	Şərab turşusunun trans-kofeili	311			izi					
13.	Sis-trans-rezveratrol-3-O-qlükozid	389			izi				izi	
14.	Mirisetin-3-O-qlükozid	479			izi					
15.	Üçmerli prosianidin	865			izi				izi	
16.	Ellaqon turşusu	301					izi			
17.	Astilbin	449							izi	
18.	Epikatexin-3-O-hallat	441							izi	

***Qeyd**:üzüm sortları - nümunə 1- Pobeda, nümunə 2 – Qara Asma, nümunə 3-Çəhrayı Tayfı, nümunə 4- Şamaxı Mərəndisi; M.k.-molekul kütləsi; TOM,dəq-təyin olunma müddəti; Astilbin-$C_{21}H_{22}O_{11}$-flavononol*



Şəkil 1.Şamaxı Mərəndisi süfrə üzüm sortunda fenol maddələrinin maye xromatoqrafiya metodu ilə təyini



Şəkil 2. Şamaxı Mərəndisi süfrə üzüm sortunda fenol maddələrinin xromato-mass-spektrometriya (ion xromatoqramması) üsulu ilə təyini

Tədqiq olunan üzüm sortlarında ayrı-ayrı fenol maddələrinin molekul kütlələri də müxtəlif cür dəyişmişdir (Cədvəl 2). Fenol maddələri arasında ən kiçik molekul kütləsi fenolkarbon turşularının nümayəndəsi olan vanilində, ən böyük molekulyar kütlə isə üçmerli prosianidində qeydə alınmışdır. Analizin nəticəsindən məlum olmuşdur ki, qırmızı üzüm sortları, çəhrayı üzüm sortlarına nisbətən (-) epikatexinlə daha zəngindir. Əgər qırmızı üzüm sortunun nümayəndəsi olan Qara Asmada 670,9 mq/kq (-) epikatexin vardırsa, Pobedada 253,98 mq/kq, Çəhrayı Tayfıda 54,76 mq/kq, Şamaxı Mərəndisi çəhrayı süfrə üzüm sortunda isə 34,87 mq/kq olmuşdur. Cədvəl 2-nin araşdırılmasından məlum olmuşdur ki, tədqiq olunan sortlarla müqayisədə Qara Asma sortu (-) epikatexinlə, (+) katexinlə, xlorogen və kofein turşuları ilə daha zəngindir. Fenol maddələrinin nümayəndəsi olan vanilinin Qara Asma və Şamaxı Mərəndisi üzüm sortlarında miqdarca çoxluq təşkil etməsi hər iki sortun daha keyfiyyətli olmasını göstərir. Əgər Qara Asma üzüm sortunda miqdarca 81,0 mq/kq vanilin olmuşdursa, bu göstərici Şamaxı Mərəndisində 28,29 mq/kq, Çəhrayı Tayfıda 27,95 mq/kq, Pobedada isə 3,98 mq/kq qeydə alınmışdır. Elə ona görə də Qara Asma və Şamaxı Mərəndisi üzüm sortları digər sortlarla müqayisədə daha yüksək ətirə və dada malikdirlər. Beləliklə, xromato-mass-spektrometriya üsulunun köməyi ilə müəyyən olunmuşdur ki, Qara Asma və Şamaxı Mərəndisi üzüm sortları flavonoidlərlə, fenolkarbon turşuları ilə, stelbinlərlə və prosianidinlərlə daha zəngindir. Bu üzüm sortları digər tədqiq olunan sortlarla müqayisədə daha çox antioksidant və antimikrob xüsusiyyətlərinə malikdirlər. Ona görə də əhalini uzun müddət keyfiyyətli, ekoloji baxımdan təmiz üzümlə təmin etmək üçün ölkəmizdə bol ehtiyatı olan Qara Asma və Şamaxı Mərəndisi süfrə üzüm sortlarının uzun müddət təzə halda saxlanması tövsiyə edilir.

ƏDƏBİYYAT

Nəbiyev Ə.Ə., Moslemzadeh E.Ə. (2008) Qida məhsullarının biokimyası. Bakı, Elm: 444 s.

Власова О.К. и др. (2012) Фенольный комплекс в ягодах сортов винограда различных периодов созревания. *Виноделие и виноградарство* (Москва), **№1:** 27-29

Жеребцов Н.А., Попова Т.Н., Артюхов В.Г. (2002) Биохимия. Воронеж: 696 с.

Комов В.П., Шведов В.Н. (2004) Биохимия. Москва, Дрофа: 640 с.

Методы технохимического контроля виноделия (2009) (под ред. В.Г.Гержиковой). Симферополь, Таврида: 304 с.

Оруджев В.М., Кулиева Г.И., Набиев А.А. (2009) Исследование фенольных соединений при хранении винограда. *Виноделие и виноградарство* (Москва), **№5:** 38-39

Шольц-Куликов Е.П. (2009) Свойства виноградного вина и его влияние на здоровье человека. *Виноделие и виноградарство* (Москва), **№5:** 44-46

Flamini R., Traldi P. (2010) Mass spectrometry in grape and wine chemistry. *John Wiley & Sons Inc.*: (http://www.wiley.com/go/permission).

Rodriguez-Saona L.E., Wrotstad R.E. (2001) Current Protocols in Food Analytical Chemistry – F1.1.1-F1.1.1. Alternate Protocol - Methanol Extraction of Antocyanins: Bazic Protocol 2-Antocyanin purification.

Изучение Флавоноидов, Фенолкарбоновых Кислот, Стельбинов И Процианидинов В Столовых Сортах Винограда

В.М.Оруджев, А.А. Набиев

Азербайджанский технологический институт

Изучено количественное изменение содержания фенольных соединений в некоторых сортах винограда. Из результатов хромато-масс-спектрометрии выявлено, что среди исследованных сортов винограда Черная Асма и Маранди Шемахинский наиболее богаты фенольными, в том числе и другими ароматическими соединениями. Поэтому для обеспечения населения экологически чистым и качественным виноградом в течение всего года важно использовать для длительного хранения сортов винограда - Черная Асма и Маранди Шемахинский.

Study Of Flavonoids, Fenolcarbon Acids, Stelbins And Prosianidins In Different Table Grapes

V.M. Orudjov, A.A. Nabiev

Azerbaijan Technological Institute

The quantitative change of the content of phenolic connections in some grades of grapes it was investigated. Results of chromatoghrapy-mass spectrometry showed that the investigated Qara Asma and Shamaxi Marandy grapes rich by fenolics and other aromatic materials. Therefore, for population maintenance with qualitative and ecologically pure during the whole it is important to use table varieties of grapes as Qara Asma and Shamaxi Marandy, which the storage long time.

AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 68, №1, səh. 35-39 (2013)

Kiçik Qafqazın Yüksək Dağlığında Qaya və Töküntülərin Zəngçiçəyikimiləri (*Campanulaceae* Juss.)

V.S. Novruzov, Y.A. Aslanova

Gəncə Dövlət Universiteti, Gəncə şəh., Azərbaycan; E-mail: vnovruzov1@rambler.ru

Məqalədə Kiçik Qafqazın yüksək dağlığında qaya və töküntü bitkiliyində yayılmış Zəngçiçəyikimilərin (*Campanulaceae* Juss.) növ tərkibi, yayılma qanunauyğunluqları, bioekoloji xüsusiyyətləri, coğrafi yayılması haqqında məlumat verilir. Aşkar olunmuşdur ki, qaya və töküntülərdə fəsilənin 13 növü yayılmışdır. Onlardan 6-sı endem növlərdir. Zəngçiçəyikimilər, əsasən, avtoxton yolla formalaşmışdır.

Açar sözlər: *qaya, töküntü bitkiləri, fəsilə,cins, növ, Zəngçiçəyikimilər*

GİRİŞ

Campanulaceae fəsiləsi kosmopolit fəsilə olub, fəsiləyə 50 cinsə aid 800-ə qədər növ daxildir. Fəsiləyə daxil olan cins və növlərin qədim areala malik olması Aralıq dənizi və Qafqaz floraları ilə əlaqəsini göstərir. Təkcə Qafqazda *Campanula*ceae fəsiləsinin 60 endemik növü yayılmışdır. Fəsilənin növləri eyni zamanda Şərqi Asiyanın dağ rayonlarını da əhatə edir. Arealın müxtəlifliyinin üçüncü mərkəzi Cənubi Afrikanı əhatə edir. Beləliklə, *Campanulaceae* fəsiləsi qədim dövrün tipik fəsilələrindəndir. Yayılma yerinin hamısı dağ şəraiti ilə əlaqədardır (Qurbanov, 2009; Əsgərov, 2010; Шхагапсоев, 2003). Kiçik Qafqazın qaya və töküntülərində *Campanula* cinsinin 13 növü yayılmışdır.

Qoşqar dağ silsiləsində zəngçiçəyinin bitmə yerlərinin müqayisəli təhlili göstərir ki, Qafqaz dağ sistemləri Zəngçiçəyikimilərin əmələgəlmə mərkəzi hesab oluna bilər. Sərt qayalıqlar arasındakı xırda torpaq topacıqları Qafqaz zəngçiçəyinin refidiumlarıdır.

Fəsilədə arktoalp növlər müşahidə olunmur. Bu da dağlarda növ əmələ gəlməsini göstərir. Bütövlükdə *Campanulaceae* fəsiləsinin mənşəyi Şərqi Aralıq dənizi və Qafqazla əlaqədardır (Hacıyev, 1971).

Qaya və töküntülərdə özünə məxsus edafik və mikroiqlim şəraiti keçmiş geoloji dövrlərin xüsusiyyətlərini özündə əks etdirən çoxlu növlər mövcuddur. Qaya və töküntülər qeyri-əlverişli iqlim şəraitində özünə sığınacaq tapmış refidiumlardır. Bu problemin həllində endem növlərin biologiyasının öyrənilməsi çox böyük material verə bilər. Bu cəhətdən Qafqaz zəngçiçəyi və onun analoqunun təkamül prosesində formalaşmış müasir formasıdır.

Bu cür növlər qaya və töküntülər arasında az deyil. Bu növlər İran, Türkiyə, Zaqafqaziyanın yüksək dağ rayonları ilə əlaqədardır (Qrossheym, 1940). *Campanula caucasica Bieb.* misalında *Campanulaceae* fəsiləsinin qaya və töküntülərdə yayılma qanunauyğunluqlarını izləmək mümkündür.

Campanula caucasica Bieb. - quru və orta rütubətli sahələrdə yayılır, yazda qar əriyəndən dərhal sonra inkişafa başlayır. Kütləvi çiçəkləmə ərazinin qar altından çıxmasından 30-35 gün sonra başlayır. Toxumlar yetişəndən sonra yarpaq və zoğlar quruyur növbəti vegetasiya ilində vegetativ zoğların (torpağın 4-5 mm dərinliyində olan) çiçək tumurcuqları formalaşmağa başlayır. Subnival qurşaqda bəzi bitkilər vegetasiyanı başa çatdıra bilmir. Ayrı-ayrı illərdə *Campanula* növləri bəzən bir ildə ikinci dəfə çiçəkləyir. Bu onu göstərir ki, tipin subnival qaya və töküntü florasında dinclik dövrü yoxdur (Hacıyev, 1971).

Öyrəndiyimiz bitki qruplaşmalarında *Campanula caucasica* həyati uzunluğuna görə fərqlənir. Generativ dövr xüsusilə orta yaş dövrünü keçirən fərdlərdə *Campanula caucasica*-nın həyatiliyi davamlıdır. *Campanula caucasica*-nın ümumi həyatının uzunluğu assosiasiyalardan fərqli olaraq 27-39 il arasında dəyişir.

Yaş qruplarına görə biometrik məlumatların təhlili göstərir ki, kolda zoğların və toxumun miqdarı *Campanula caucasica*-nın suxur yarıqları arasında davamlı mövqe tutur (Şək. 1).

Hər bir göstərici bir-biri ilə qarşılıqlı surətdə əlaqədar olub senopopulyasiyanın həyatında müəyyən rol oynayır. Aşınma nəticəsində suxurların parçalanması subnival qurşaqda nəhəng fəza əmələ gətirir. Qayalıqların, çılpaq suxurların üzərində şibyə və mamırların epilit xallıları formalaşır. Şibyələr çılpaq qayaların əsas komponentləri olub, növ müxtəlifliyinə görə uzaqdan belə seçilir (Novruzov, 1990).

Qoşqar dağ sistemində suksesiya müşahidələri dövründə singenezin formalaşmağa başladığı mərhələdə nəhəng daş və qayalıqlarda əmələ gəlmiş Zəngçiçəyikimilərin qruplaşmaları diqqəti cəlb edir. Suxurların parçalanmış hissələrində isə mamır və şibyələrin örtüyünün altında üzvi maddələrlə zəngin



Şəkil 1. Qoşqar dağ sistemində qaya yarıqları arasında zəngçiçəyinin (*Campanula caucasica* Bieb), Qafqaz şehduranın (*Alchemilla caucasica* Bush.), taxıllar, şibyələr və mamırların sığınacaq tapmış refidiumları.

primitiv torpaqlarda ali bitkilərin ayrı-ayrı nümayəndələri ilə *Campanula caucasica*, *Campanula petrophila* görünür.

Tədqiqat ərazisində *Campanula caucasica* özünə məxsus çiçək quruluşu və inkişaf etməsinə görə fərqlənir. Növ polikarp çoxillik otdur.

MATERİAL VƏ METODLAR

Tədqiqat materialı Kiçik Qafqazın şimal-şərq hissəsinin qaya və töküntülərində geniş yayılmış və bu ərazilərdə yaxşı uyğunlaşmalar qazanmış Zəngçiçəyikimilərdir.

Bitkilərin təyinatı və adlandırılmasında A.A.Qrossheym «Флора Кавказа» (1950-67), «Флора Азербайджана» (т. 8, 1961) və A.M.Əsgərov "Azərbaycan florasının konspekti" (2010), «Конспект Флоры Кавказа» (т. 3, 2008) istifadə edilmişdir.

Qaya və töküntü bitkiliyi üçün $100m^2$-lik nümunə meydançaları məqsədəuyğun hesab edilmişdir. Lakin suxurların mailliyindən asılı olaraq nümunə meydançalarının ölçüsü dəyişilmişdir. 100 m^2-lik nümunə meydançaları qurmaq imkanı olmadıqda bitkiliyinin təbii sərhədləri üzrə təsvir aparılmışdır. Ayrı-ayrı xüsusi blanklarda və ya ümumi dəftərdə nümunə meydançalarının təsviri aşağıdakı kimi aparılmışdır: yerin coğrafi vəziyyəti, bitmə yerinin şəraiti (relyef, yamacın dikliyi və mailliyi, nəmlənmə vəziyyəti), bitmə yerinin fiziki vəziyyəti (çınqıllı, hərəkətli, daşlı, aşınma dərəcəsi və s.); tam floristik siyahı tərtib olunur. Bu siyahıda bitkiliyin proyektiv örtüyü Drude şkalası üzrə növlərin bolluğu qeyd edilir. Nümunə meydançalarında bitkinin həyati formasını müəyyənləşdirmək üçün bitki qazılaraq çıxarılmış və onun morfoloji təsviri aparılmışdır (Novruzov, 2010; Hacıyev, 1977).

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Ədəbiyyat məlumatları və çöl tədqiqatları nəticəsində Kiçik Qafqazın şimal-şərq hissəsinin yüksək dağlığının qaya və töküntülərində *Campanulaceae* Juss. fəsiləsinin 13 növü aşkar olunmuşdur.

Tədqiqat materialları və ədəbiyyat məlumatları əsasında *Campanulaceae* fəsiləsinin Kiçik Qafqazın Şimal Şərq hissəsində miqrasiya yolları araşdırılaraq aşağıdakı nəticələrə gəlmək olur.

Campanulaceae fəsiləsinin arealı Avroasiya, Afrika, Şimali və Cənubi Amerika və Avstraliyanı əhatə edir. Növ paleogendə əmələ gəlmişdir. Paleoendemik kimi Qoşqar dağ sistemində qayalıqlar arasında tez-tez rast gəlməsi növün əcdadlarının dağ sistemləri ilə əlaqədar olmasını göstərir.

Qaya yarıqları arasında mavi-bənövşəyiyə çalan parlaq çiçəklərə, şux gövdəyə, uzunsov, parlaq yarpaqlara malikdir. Çiçəyi zəng formasında iridir. Dişiciyi 1-3 meyvə yarpağından əmələ gəlmişdir, erkəkcikləri 3-dür (Qurbanov, 2009). Çiçəklər üzərinə düşən şeh damlaları çiçək ləçəklərinin parlaqlığını daha da artırır. Ekstremal şəraitdə bitən bitki üçün yarpaqların üzərindən süzülərək tədricən ehtiyat suya çevrilir. Çiçəklərinin zəng forması alması da onların əcdadlarının kəskin soyuq iqlim şəraitində yaşamalarını göstərir. Növün dağ suxurları yarıqları arasında rast gəlinməsində bitmə yerinin karbonatlığının da əhəmiyyəti böyükdür.

Bir çox petrofitlər dar ixtisaslaşmış bitkilər olub, müəyyən ekotoplarla əlaqədardır. Xırda, təcrid olunmuş populyasiyalar şəklində özünü biruzə verir. Onların singenez prosesində xüsusiyyətini aydınlaşdırmaq üçün nəzəri və praktik əhəmiyyət kəsb edir. Bizim tərəfimizdən *Draba siliquosa* M.Bieb., *Silene depressa* M.Bieb., *Campanula caucasica* M.Bieb. növlərinin populyasiyalarının struktur xüsusiyyətləri öyrənilmişdir.

Populyasiyaların sıxlığı göstərilən bitki qruplaşmalarında yüksəkdir. 10 m^2-də 90-120 fərd müşahidə olunur. Birinci qruplaşmada fərdlərin qaya yarıqları arasında həm üfüqi həm də şaquli istiqamətdə ləkələr şəklində yayılaraq 9-13% proyektiv örtük əmələ gətirir. Bu qruplaşmada generativ mərhələ qabağı fərdlər üstünlük, virginil fərdlər isə azlıq təşkil edir.

Fəsilənin çoxlu həyati formaları məlumdur. Təkamülün əsas istiqamətləri simpodial

budaqlanmadan yerüstü zoğların əmələ gəlmə istiqamətində inkişaf etmişdir. Yüksək dağlarda vegetasiya dövrünün qısalığı reproduktiv zoğların ixtisaslaşmasına şərait yaratmışdır. Növlərdə baş verən morfoloji dəyişilmələr tipik uyğunlaşma xarakteri daşıyır. *Campanulaceae* fəsiləsinin arealı bütün Holarktikanı əhatə edir. Lakin areal daxilində növlərin yerləşməsi eyni deyildir. Endemizmin analizi göstərir ki, növlərin formalaşması avtoxton yolla Qafqazın dağ sistemlərində əmələ gəlmişdir. Növün ekologiyasının tədqiqi göstərir ki, onlar dağ sistemləri ilə əlaqədardır.

Hər bir növ üçün ekoloji optimum "fərdlərin boy və inkişafı üçün əlverişli şərait" hesab olunur. Ekoloji optimumu təyin etmək üçün biz, bitkinin hündürlüyünü, zoğların miqdarı, ayrı-ayrı bitkilərin çəkisi və həyatının uzunluğunu götürmüşük. Müəyyən edilmişdir ki, fərdlərin miqdarının azalması nəticəsində onların ölçülərinin çoxalması hesabına biokütlənin miqdarı çoxalır. Eyni yaş qrupuna daxil olan fərdlərin biometrik göstəriciləri ekoloji şəraitdən asılı olaraq dəyişir (Novruzov, 2010; Шхагапсоев, 2002).

Növ üçün mühafizə tədbirlərinin hazırlanması növün bioloji və reproduktiv xüsusiyyətlərinə əsaslanır. İndiyədək bitki üçün toxum məhsuldarlığı öyrənilməmişdir. Buna görə də bizim tərəfimizdən toxum məhsuldarlığı öyrənilmişdir. Hər il toxum məhsuldarlığının aşağıdakı göstəriciləri qeyd olunub.

1. Hər fərddə olan toxumların orta miqdarı
2. Fərddə olan yumurtalıqların miqdarı
3. Yoluxmuş toxumların miqdarı.

Məlum oldu ki, toxum məhsuldarlığının miqdarına qış və yaz aylarının qeyri-əlverişli iqlim şəraiti və həşaratlar təsir göstərmişdir. Bizim tərəfimizdən Zəngçiçəyi (*Campanula* L.) növlərinin bir generativ zoğunda olan toxumlarının orta miqdarı hesablanmışdır. *Campanula* növlərində 2011-ci ildə 8-12 çiçək müşahidə edilmişdir. 2012-ci ildə isə *Campanula*-da 16-18 çiçək, 2013-cü ildə isə *Campanula*-da 15-17 çiçək müşahidə edilmişdir. Şübhəsiz ki, zəngçiçəyinin mühit şəraitinin kəskin dəyişilməsi nəticəsində çiçəklərinin sayının azalmaması növün relikliyini bir daha sübut edir və uyğunlaşma imkanlarının yüksək olması ilə xarakterizə olunur. Müşahidələr göstərir ki, öyrəndiyimiz bütün çiçək qruplarında olan çiçəklər toxum verə bilmir. 40-70% çiçəkdə mayalanma getmir. Bunlara bu və ya digər faktorların təsiri öyrənilmişdir. Bu cür çiçəklər ən çox müxtəlif səbəblərdən toxunulmamış çiçəklərdə müşahidə olunur. Bir çox hallarda isə bu proses protarangineya və protarandaneya nəticəsində baş verir:

1. Yəni dişi çiçəklərin tez yetişməsi, toz hüceyrələrinin isə gec yetişməsi;
2. Erkək çiçəkləri mayalanmaya hazır olduğu halda, dişicik ağızcığında toz hüceyrəsinin cücərməyə hazır olmaması (müxtəlif səbəblərdən, həşaratların dişicikləri zədələməsi nəticəsində vaxtsız dişicik ağızcığında olan toz hüceyrələri cücərə bilmir).

Tədqiqat ərazisində bütün dağ sistemlərində *Campanula* cinsi (13 növ) dominantlıq təşkil edir. Qaya və töküntü bitkiliyində *Campanulaceae* alp və subnival qurşaqlarının emblemi sayılır (Шхагапсоев, 2003).

Aşağıda Kiçik Qafqazın qaya və töküntülərinin Zəngçiçəklilərinin (*Campanulaceae)* botaniki-coğrafi xarakteristikası verilir.

Fəs. *Campanulaceae* Juss. – Zəngçiçəyikimilər və ya Zınqırovotukimilər fəs.

Cins *Campanula* L. – Zəngçiçəyi

Campanula alliariifolia Willd. (=*C. ochroleuca* (Kem.-Nath.) - Sarımsaqyarpaq z.
Milköklü, çöxillik, 30-70sm hündürlüyündə ot bitkisidir. VI-VII aylarda çiçək açır. Hemikriptofit. Qafqaz (Pl.).
Qoşqar dağ sistemi, nəhəng qayaların yarıqları arasında 850-2300m, 18.09.2011.
Türkiyədən təsvir olunmuşdur.
Cənub-Qərbi Asiya (Şimali Türkiyə).

Campanula argunensis (Rupr.) - *Arqun z.*
Milköklü, çoxillik, 5-13 sm hündürlüyündə ot bitkisidir. V-VII aylarda çiçək açır.
Hemikriptofit. Euqafqaz (Pl.).
Qoşqar, Kəpəz, Şahdağ silsilələri, qaya və iri daşların arasında, kölgəli yerlərdə, 1700-3200 m, 18.09.2011, 21.08.2011, 2.09.2011.
Şərqi Qafqazdan təsvir olunub.
Endem.

Campanula aucheri (A. DC.)– Oşe z.
Çöxillik, milköklü, 5-13 sm hündürlüyündə ot bitkisidir. V-VII aylarda çiçək açır.
Hemikriptofit. Qafqaz (Pl.).
Göy-Göl, subalp qurşağında qayalıqlı, daşlı, yerlərdə (1400-3200 m), 20.08.2011.
Şərqi Türkiyədən təsvir olunub.
Cənubi-qərbi Asiya (Şimali və Şərqi Türkiyə, Şimali, Şimali-qərbi İran).

Campanula ciliata Stev. 1812, Mem. Soc. Nat. Moscou, 3:256. - Kirpikli z.
Çoxillik,10-20 sm hündürlüyündə ot bitkisidir. VI-VII aylarda çiçək açır. Hemikriptofit. Qafqaz. (Pl.)
Qoşqar, Kəpəz, Şahdağ silsilələri, qaya və iri daşların arasında, kölgəli yerlərdə, 1400-3250 m, 18.09.2011, 21.08.2011, 2.09.2011.
Şərqi Qafqazdan təsvir olunub.
Qafqaz. Endem.

Campanula caucasica Bieb. 1798, Tabl. Prov. Casp.:112 - Qafqaz z.
Milköklü, çoxillik, 20-30 sm hündürlüyündə ot bitkisidir. VI-VII aylarda çiçək açır.

Hemikriptofit. Euqafqaz (Pl.).
Qoşqar, Kəpəz dağ silsilələri, qaya və iri daşların arasında, kölgəli yerlərdə, 2700-3200 m, 18.09.2011, 21.08.2011, 2.09.2011.
Azərbaycandan təsvir olunub.
Qafqaz. Endem.
Campanula collina Sims.- Təpə z.
Milköklü, çoxillik, 10-30 sm hündürlüyündə ot bitkisidir. VI-VIII aylarda çiçək açır. 800-3200 m-də yayılır.
Hemikriptofit. Qafqaz (Pl.).
Campanula erinus (Bieb.) L., Sp.pl., 240(1753); Roem. et Schult. - Birillik z.
Qısa kökümsovlu, birillik, 10-30 sm hündürlüyündə ot bitkisidir. IV-V aylarda çiçək açır. 1500-2300 m daşlı qayalıqlarda yayılır.
Hemikriptofitdir.Qafqaz (Pl.).
Cənubi Avropadan təsvir olunmuşdur.
Balkan, Kiçik Asiya, İran.
Campanula trautvetteri Grossh. - Trautfetter z.
Çoxillik, 25-60 sm hündürlüyündə ot bitkisidir. VI-VIII aylarda çiçək açır.
Hemikriptofit. Avro-Sibir (Pl.).
Qoşqar dağ sistemi subalp və alp qurşağında qayalıqlarda, (2800 m-ə qədər) 18.09.2011.
Qafqazdan təsvir olunub.
Cənubi-qərbi Asiya (Şimal-şərqi Türkiyə, Şimali-qərbi İran).
Campanula petrophila Rupr.1867, Bull. Acad. Sci. Petersb. - Qayalıq z.
Tipik obliqat xasmofit olub, milköklü, çoxillik, 20-30 sm hündürlüyündə ot bitkisidir. VI-VII aylarda çiçək açır.
Qafqaz (Pl.).
Qoşqar, Kəpəz, Şahdağ silsilələri, qaya və iri daşların arasında, kölgəli yerlərdə, 2700-3200 m, 18.09.2011, 21.08.2011, 2.09.2011.
Dağıstandan təsvir olunub.
Qafqaz. Endem.
Kriofit, heliofit, fakultativ morenofit.
Campanula stevenii Bieb. – Steven z.
Çoxillik, 20-30 sm hündürlüyündə ot bitkisidir. VI-VII aylarda çiçək açır.
Hemikriptofit. Qafqaz (R.).
Qoşqar dağ sistemi, subalp və alp qurşağında qayalarda, 18.09.2011.
Cənubi Zaqafqaziyadan təsvir olunub.
Cənubi-qərbi Asiya (Şimali və Şərqi Türkiyə, Şimali, Şimali-qərbi İran).
Hemikserofit, heliofit, lapişistofit; dekorativ.
Campanula meyeriana (Rupr.) - Meyer z.
Çoxillik, 20-30 sm hündürlüyündə ot bitkisidir. VI-VII aylarda çiçək açır. Hemikriptofit. Euqafqaz (Pl.).
Qoşqar dağ sistemi, alp və subalp qurşağında (1500-2700 m) qayalarda, qaya töküntülərində və çınqıllı dağ yamaclarında, 19.09.2011.
Şərqi Qafqazdan təsvir olunub.
Qafqaz. Endem.
Campanula sarmatica Ker. Gawl.1817, Bot. Reg.- Sarmat z.
Çoxillik, 20-40 sm hündürlüyündə ot bitkisidir. VI ayda çiçək açır.
Hemikriptofit. Qafqaz (Pl.).
Qoşqar, Kəpəz dağ sistemləri, alp və subalp qurşağında (2700-3200 m) qayalarda, qaya töküntülərində və çınqıllı dağ yamaclarında, 18.09.2011, 21.08.2011, 2.09.2011.
Şərqi Qafqazdan təsvir olunub.
Endem.
Mezofit, heliofit, lapişistofit; dekorativ.
Campanula tridentataSchreb. (=*C. biebersteiniana* Roem. et Schult.) - Üçdişli z.
Qısa kökümsovlu, çoxillik, 5-10 sm hündürlüyündə ot bitkisidir. V-VII aylarda çiçək açır. 1400-3400 m daşlı qayalıqlarda yayılır.
Hemikriptofitdir. Qafqaz (Pl.).
Türkiyədən təsvir olunmuşdur.
Cənub-Qərbi Asiya (Şimali, Cənub-Qərbi, Şərqi Türkiyə).

ƏDƏBİYYAT

Гаджиев В.Д. (1971) Анализ флоры высокогорий Малого Кавказа. Баку.

Гаджиев В.Д., Эфендиев П.М. (1977) Флора и растительность скальных обнажений Бабадагского массива. *В сб.: Проблемы ботаники. Флора и растительность высокогорий СССР и их хозяйств. использование.* Баку, Элм: **13:** 49-55.

Гроссгейм А.А. (1940) Реликты Восточного Кавказа. Баку, Изд-во АзФАН СССР: 43 с.

Гроссгейм А.А Флора Кавказа (1939-1967) Баку, Ленинград: 1-7

Конспект Флоры Кавказа (2008) Санкт-Петербург, **(3):** 469 с.

НоврузовВ.С.(1990.) Флорогенетический анализ лишайников Большого Кавказа и вопросы их охраны. Баку, Элм: 321 с.

Novruzov V.S. (2010) Fitosenologiyanın əsasları (geobotanika). Bakı, Elm: 306 s.

Гурбанов E. (2009) Ali bitkilərin sistematikası. Bakı: 420 s.

Əsgərov A.M. (2010) Azərbaycan florasının konspekti. Bakı, Elm: 183 s.

Шхагопсоев С.Х. (2002) Волкович В.Б. Растительный покров Кабардино-Балкарии и его охрана. Нальчик, Елбрус: 244 с.

Шхагапсоев С.Х. (2003) Анализ петрофитного флористического комплекса западной части центрального Кавказа. Нальчик: 217 с.

Флора Азербайджана (1961) Ваку, **(8):** 652 с.

Колокольчики (*Campanulaceae* Juss.) На Скалах И Осыпях Высокогорий Малого Кавказа

В.С.Новрузов, Е.А.Асланова

Гянджинский государственный университет

В статье даются сведения о видовом составе, распространении, биоэкологических особенностях представителей семейства *Campanulaceae* на скалах и осыпях высокогорий Малого Кавказа. Установлено, что на высокогорье встречаются 13 видов семейства *Campanulaceae*. Их местообитание отмечено на щебенистых и каменистых территориях. Определена потенциальная и реальная семенная продуктивность. Проведен систематический, ареалогический и экологобиологический анализ флоры.

The Bluebell (*Campanulaceae* Juss.) In The Rock Debris Of High Upland Part Of The Small Caucasus

V.S.Novruzov, Y.A.Aslanova

Ganja State University

13 kinds of the bluebell (*Campanulaceae*) family in the rock debris of high upland part of the Small Caucasus have been found. Their habitat has been noted in the pebbly and stony territories. The potential and real seed productivity have been determined. The sistematical arealogic and ecolobiological analysis of flora have been carried out.

AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 68, №1, səh. 40-48 (2013)

Davamlı Quraqlıq Stresi Zamanı Yumşaq Buğda Genotiplərinin Fizioloji Parametrlərinin Öyrənilməsi

T.İ. Allahverdiyev, A.A. Zamanov, C.M. Təlai

Azərbaycan Elmi-Tədqiqat Əkinçilik İnstitutu, Pirşağı q., Bakı AZ1098, Azərbaycan;
E-mail: tofig_1968@mail.ru

Quraqlıq stresi sahə şəraitində becərilən yumşaq buğda genotiplərinin flaq və flaqaltı yarpaqlarının qaz mübadiləsi parametrlərinin (fotosintezin sürəti - P_n, ağızcıqların keçiriciliyi - g_s, mezofil hüceyrələrinin keçiriciliyi - g_m, hüceyrəarası sahələrdə CO_2 qatılığı - C_i, transpirasiya sürəti - T_r) azalmasına səbəb olur. P_n artdıqda C_i azalır. Su stresi şəraitində flaq yarpağın assimilyasiya sahəsi, quru biokütləsi, nisbi su tutumu azalmış, bəzi genotiplərdə flaq yarpağın xüsusi səthi sıxlığı artmışdır. Aşkar edilmişdir ki, Qobustan və Əzəmətli-95 genotipləri su stresinə daha tolerantdır.

Açar sözlər: *qaz mübadiləsi, yumşaq buğda genotipləri, su stresi, assimilyasiya sahəsi, quru biokütlə*

GİRİŞ

Sahə şəraitində bitkilər tez-tez quraqlığın və yüksək temperaturun təsirinə məruz qalırlar. Quraqlıq - bütün dünyada bitkilərin böyüməsini və məhsuldarlığını məhdudlaşdıran əsas ekoloji faktordur. Quraqlıq stresi ağızcıqların qapanması və transpirasiya sürətinin zəifləməsi, bitki toxumalarında su potensialının azalması, böyümənin limitlənməsi və fotosintezin zəifləməsi, absis turşusu, sorbitol, mannitol və prolinin akkumulyasiyası, radikalları söndürən birləşmələrin - ascorbat, qlutation və α-tokoferolun əmələ gəlməsi ilə nəticələnir (Yordanov et al., 2003). Bu fizioloji reaksiyalarla yanaşı bitkilər morfoloji dəyişikliklərə də məruz qalırlar. Fotosintez və hüceyrənin böyüməsi quraqlığın təsirinə məruz qalan ilkin proseslərdəndir (Chaves, 1991). Bitkilərin biokütləsinin 90%-dən çoxu fotosintez məhsullarından əmələ gəlir (Makino, 2011).

Buğda (*Triticum* L.) Azərbaycanda geniş becərilən əsas ərzaq bitkisidir. Dəmyə şəraitində buğda bitkisinin mühüm inkişaf mərhələləri (sünbülləmə, çiçəkləmə, dənin formalaşması və yetişkənlik) torpaqda su çatışmazlığının gücləndiyi vaxtda baş verir.

Quraqlıq şəraitində yarpaqda turqorun və su potensialının azalmasına, atmosferdə su buxarı təzyiqinin yüksək defisitinə və köklərdə yaranan kimyəvi siqnallara cavab olaraq ağızcıqlar qapanır (Maroco et al., 1997; Chaves et al., 2009). Su stresi zamanı fotosintezin zəifləməsi ilk növbədə ağızcıqların keçiriciliyinin azalması nəticəsində baş verir, və bu iki parametr arasında yüksək dərəcədə tənzimləmə vardır (Brestik, Zivcak, 2013). Quraqlıq artdıqca ağızcıqların qapanması güclənir, fotosintezin sürəti azalır (Medrano et al., 2002). Sahə şəraitində transpirasiyanın ağızcıqlarla tənzimlənməsi bitkilərin su stresinə ilk cavabı olub, yarpaqlar vasitəsilə udulan CO_2-nin azalmasına gətirib çıxarır (Chaves et al., 2002). Ağızcıqların keçiriciliyi yarpağın su statusuna nisbətən torpaqda suyun miqdarı ilə daha sıx əlaqəlidir. Quraqlıq stresinə məruz qalmış bitkilərdə fotosintezin sürətinin azalması ağızcıqların qapanması və fotokimyəvi (NADPH və ATP təchizi), biokimyəvi (RuBP regenerasiyasının və RuBisCo aktivliyinin azalması) proseslərin pozulması nəticəsində baş verir (Flexas et al., 2007, Lawlor and Cornic, 2002). Quraqlığa tolerant bitkilərdə ağızcıqların fəaliyyətinin tənzimlənməsi stres şəraitində müəyyən qədər CO_2 fiksasiyasını təmin edir, ona görə də sudan istifadə effektivliyi artır (Lawlor, 2002).

Quraqlıq stresi buğdanın quru biokütləsinin (Changhai et al., 2010), yarpağın nisbi su tutumunun (Dulai et al., 2006), yarpaq sahəsinin (İzanloo et al., 2008) azalmasına səbəb olur. Bitkinin boyunun, yarpaq sahəsinin və yarpaq sahə indeksinin azalması sudan istifadəni yaxşılaşdırır və quraqlıq stresinin zərərli təsirini azaldır (Mitchell et al., 1998).

Tədqiqatın məqsədi su stresinin yumşaq buğda genotiplərinin yarpaqlarında qaz mübadiləsi parametrlərinə, nisbi su tutumuna, assimilyasiya sahəsinə, quru biokütləsinə təsirini öyrənmək olmuşdur.

MATERİALVƏ METODLAR

Tədqiqatın materialı kimi sünbülləmə fazasına və yarpaqların orientasiyasına görə fərqlənən 7 yumşaq buğda genotipləri: Qobustan, Qiymətli-2/17, Qırmızı gül-1, Əzəmətli-95, Tale-38, 12ndFAWWON№97, 4thFEFWSN№50 seçilmişdir. Bu genotiplər ET Əkinçilik İnstitutunun Abşeron

Yardımçı Təcrübə Təsərrüfatı sahəsində vegetasiya müddətində vaxtaşırı suvarılan (nəzarət) və suvarılmayan (təcrübə) variantlarda hər biri 10 m^2 ərazidə 3 təkrarda becərilmişdir. Qaz mübadiləsi parametrləri – fotosintezin sürəti (P_n), ağızcıqların keçiriciliyi (g_s), hüceyrəarası sahələrdə CO_2 qatılığı (C_i), transpirasiya sürəti (T_r) Lİ-6400 Səyyar Fotosintez Sistemindən (Lİ-COR Biosciences, ABŞ) istifadə etməklə genotiplərin boruyaçıxma fazasından dənin süd yetişkənlik fazasına qədər flaq və flaqaltı yarpaqlarda səhər saat 9^{00}-11^{00} arasında ölçülmüşdür. Mezofil hüceyrələrinin keçiriciliyi P_n/C_i, sudan istifadənin effektivliyi P_n/T_r nisbətlərinə görə hesablanmışdır. İşığın intensivliyini ölçmək üçün Lİ-250A (Pyranometer PY 71968, Lİ-COR Biosciences, ABŞ) cihazından istifadə edilmişdir. Flaq yarpağın nisbi su tutumu 4 təkrarda təyin edilmişdir. Bunun üçün genotiplərin flaq yarpağı kəsilib götürüldükdən sonra polietilen torbaya yerləşdirilmiş, yaş çəkisi təyin edilmişdir. Daha sonra flaq yarpaqlar içərisində distillə suyu olan sınaq şüşələrində bir sutka qaranlıq yerdə saxlanılmışdır. Yarpağın üst və alt səthləri filtr kağızı ilə yüngül qurudulduqdan sonra su ilə doymuş çəkisi təyin edilmişdir. Sonra yarpaqlar termostatda bir sutka 105°C-də qurudulmuşdur və quru çəkisi təyin edilmişdir. Yarpağın nisbi su tutumu aşağıdakı asılılığa görə hesablanmışdır:

NST%= [(Yaş çəki - quru çəki)/(su ilə doymuş çəki - quru çəki)] x 100

Flaq yarpağın assimilyasiya sahəsi avtomatik sahə ölçən cihazdan (AAC-400, Hayashi Denkon Co., LTD, Yaponiya) istifadə etməklə təyin edilmişdir. Xüsusi səthin sıxlığı (vahid sahəyə düşən quru maddə) yarpağın quru maddəsinin assimilyasiya sahəsinə nisbəti kimi təyin edilmişdir.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Yumşaq buğda nümunələrinin yarpaqlarında qaz mübadiləsi parametrlərinin genotipik müxtəlifliyi və ontogenetik dəyişkənliyi müəyyən olunmuşdur (cədvəl 1). Ağızcıqların keçiriciliyi (g_s) işıqlanma, havanın temperaturu və nisbi rütubətə çox həssasdır. Yaşıl yarpaqda ağızcıqların keçiriciliyi g_s transpirasiya sürətini (T_r) və fotosintezin sürətini (P_n) güclü tənzimləyir. P_n artdıqda hüceyrələrarası sahələrdə CO_2 qatılığı (C_i) azalır. C_i-nin flaq yarpaqla müqayisədə flaqaltı yarpaqda və stresin təsirindən hər iki yarus yarpaqda artdığı müəyyən olunmuşdur. P_n genotiplərin ontogenezinin sünbülləmə fazasında daha yüksəkdir. Flaq və flaqaltı yarpaqlarda P_n-nin göstəricisi 4thFEFWSN№50 və Tale-38 genotiplərində digər genotiplərlə müqayisədə daha yüksəkdir. Əzəmətli-95 və Tale-38 genotiplərinin flaq yarpağında P_n çiçəkləmə fazasında sünbülləmə fazasına yaxındır. g_s və T_r daha yüksək qiymətləri Tale-38 və 4thFEFWSN№50 genotiplərində müşahidə olunmuşdur. g_s-nin ən kiçik qiyməti 12ndFAWWON№97 və Qiymətli-2/17 genotiplərində aşkar olunmuşdur. Dənin formalaşması fazasında C_i daha yüksəkdir. C_i-nin ən yüksək göstəricisi 12ndFAWWON№97 genotipində müşahidə olunmuşdur. Flaq yarpağın inkişafı zamanı fotosintezin sürəti davamlı artır və maksimal qiymətə sünbülləmə fazasında çatır (Aliyev, 2010).

Müəyyən edilmişdir ki, ontogenezin bütün fazaları quraqlıq stresinə eyni dərəcədə həssas deyildir. Quraqlıq stresi zamanı boruyaçıxma fazasında qaz mübadiləsi parametrlərinin daha çox azalması flaq yarpağında müşahidə olunmuşdur. Qiymətli-2/17, Əzəmətli-95, 4thFEFWSN№50 genotiplərinin flaq yarpaqlarında fotosintezin sürəti daha çox azalmışdır. Qiymətli-2/17, Tale-38 genotiplərində isə su stresinin təsirindən fotosintezin sürəti (P_n) flaq yarpaqda azalmış, flaqaltı yarpaqda isə artmışdır. Quraqlığın təsirindən sünbülləmə fazasında Qobustan genotipinin flaq yarpağında g_s 22%, P_n 12%, T_r 5%, C_i 6%, flaqaltı yarpağında g_s 53%, P_n 35%, T_r 37%, azalmışdır. Həmin fazada Qiymətli-2/17 genotipinin flaq yarpağında g_s 14%, P_n 34%, T_r 23%, flaqaltı yarpağında g_s 21%, P_n 28%, T_r 37% azalmış, C_i 9% və 5% artmışdır. Qırmızı gül-1 genotipinin sünbülləmə fazasında flaq yarpaqda g_s 31%, P_n 37%, T_r 21% azalmış, C_i 4% artmışdır. Flaqaltı yarpaqda P_n-nin artması hesabına C_i 8% azalmışdır. Əzəmətli-95 genotipinin hər iki yarus yarpaqlarında C_i artmış, flaq yarpaqda g_s 26%, P_n 15%, T_r 9%, flaqaltı yarpaqda g_s 12%, P_n 21%, T_r 4% azalmışdır. Tale-38 genotipinin flaq yarpağında g_s 4%, P_n 13%, T_r 8%, flaqaltı yarpağında g_s 27%, P_n 27%, T_r 26% azalmış, C_i flaq yarpaqda 4%, flaqaltı yarpaqda 3% artmışdır. 12ndFAWWON№97 genotipinin flaq yarpağında g_s 17%, P_n 35%, T_r 12%, C_i18%, flaqaltı yarpağında g_s 5%, P_n 9%, T_r5%, C_i 7% azalmışdır. 4thFEFWSN№50 genotipinin flaq yarpağında g_s 19%, P_n 29%, T_r 11% azalmış, C_i 8% artmışdır. Flaqaltı yarpaqda g_s, C_i, T_r artmış, Pn 19% azalmışdır. Qobustan genotipi ilə müqayisədə sünbülləmə fazasına gec daxil olan Qırmızı gül-1, 12ndFAWWON№97, 4thFEFWSN№50 genotiplərində flaq yarpağın formalaşması daha quraq şəraitdə baş verdiyindən g_s, P_n,T_r bu yarusda daha çox azalır.

Aşkar edilmişdir ki, çiçəkləmə, dənin formalaşması, süd yetişkənlik fazaları su stresinə daha çox həssasdır. Qobustan genotipinin flaq yarpağında g_s 22%, P_n 27%, T_r 3%və C_i 5%, flaqaltı yarpağında g_s 65%, P_n 46%, T_r 54%, C_i 11% azalmışdır. Qiymətli-2/17 genotipinin flaq yarpağında g_s 18%, P_n 22%, T_r 40% azalmış, C_i4% artmışdır. Flaqaltı yarpaqda g_s 60%, P_n 28%, C_i 14%, T_r 55% azalmışdır. Qırmızı gül-1 genotipinin

flaq yarpağında g_s 18%, P_n 19%, T_r 16% azalmış, C_i 4% artmış, flaqaltı yarpaqda g_s 29%, P_n 13%, T_r 22% azalmışdır. Əzəmətli-95 genotipinin flaq yarpağında g_s 14%, P_n 35%, T_r 20%, flaqaltı yarpağında g_s 11%, P_n 35%, T_r 14% azalmışdır. C_i hər iki yarus yarpaqda artmışdır. Tale-38 genotipinin flaq yarpağında g_s 61%, P_n 25%, T_r 29%, C_i 6%, flaqaltı yarpağında g_s 63%, P_n53%, T_r 42% azalmışdır. Flaqaltı yarpaqda C_i 6% artmışdır. 12ndFAWWON№97 genotipinin flaq yarpağında g_s 30%, P_n 41%, T_r 25%, flaqaltı yarpağında g_s 43%, P_n 38%, T_r 39% azalmışdır. C_i flaq yarpaqda 5%, flaqaltı yarpaqda 20% artmışdır. 4thFEFWSN№50 genotipinin flaq yarpağında g_s 48%, P_n 34%, T_r 29%, C_i 5%, flaqaltı yarpağında g_s 60%, P_n 38%, T_r 51%, C_i 18% azalmışdır.

Su stresinin təsirindən dənin formalaşması fazasında Qobustan genotipinin flaq yarpağında g_s 38%, P_n 17%, T_r 25%, C_i 2%, flaqaltı yarpaqda g_s 16%, P_n 29%, T_r 32%, C_i 5% azalmışdır. Qiymətli-2/17 genotipinin flaq yarpağında g_s11%, P_n 51%, T_r 32%, flaqaltı yarpağında g_s 56%, P_n 55%, T_r 60% azalmışdır. C_i flaq yarpaqda 17%, flaqaltı yarpaqda 3% artmışdır. Qırmızı gül-1 genotipinin flaq yarpağında g_s 35%, P_n 42%, T_r 14%, flaqaltı yarpağında g_s 42%, P_n 67%, T_r 27%, C_i14% azalmışdır. Əzəmətli-95 genotipinin flaq yarpağında g_s 31%, P_n 35%, T_r 18%, flaqaltı yarpağında g_s37%, P_n 33%, T_r 20%, C_i 15% azalmışdır. C_i flaq yarpaqda 3% artmışdır. Tale-38 genotipinin flaq yarpağında g_s 17%, P_n 38%, T_r 20% azalmış, C_i 8% artmışdır. 12ndFAWWON№97 genotipinin flaq yarpağında g_s 20%, P_n 17%, T_r 1% azalmış, C_i 5% artmışdır, flaqaltı yarpaqda g_s 26%, P_n 64%, T_r 27%, C_i 7% azalmışdır. 4thFEFWSN№50 genotipinin flaq yarpağında g_s 47%, P_n 18%, T_r 23%, C_i 3%, flaqaltı yarpaqda g_s 17%, P_n 44%, T_r 10%, C_i 10% azalmışdır. Qeyd etmək lazımdır ki, dənin formalaşması fazasında flaq yarpaqda P_n-nin azalması Qobustan, 12ndFAWWON№97, 4thFEFWSN№50 genotiplərində Qiymətli-2/17, Qırmızı gül-1, Əzəmətli-95, Tale-38 genotipləri ilə müqayisədə az baş vermişdir.

Ontogenezin sonuna doğru yarpaqların təbii qocalması, stres şəraitində bu prosesin sürətlənməsi qaz mübadiləsi parametrlərinin kəskin azalmasına səbəb olmuşdur. Qobustan genotipinin flaq yarpağında P_n 59%azalması zamanı, C_i15% artmışdır. Qiymətli-2/17 genotipinin flaq yarpağında g_s 43%, P_n 15%, T_r 31%, C_i 6%, flaqaltı yarpağında g_s 53%, P_n 61%, T_r 42%, C_i 4% azalmışdır. Qırmızı gül-1 genotipinin flaq yarpağında g_s 24%, P_n 39%, T_r13% azalmış, C_i 8% artmışdır.Əzəmətli-95 genotipinin flaq yarpağında g_s 65%, P_n 61%, T_r 53%, C_i 4%, flaqaltı yarpağında g_s 90%, P_n 74%, C_i24%, T_r 82% azalmışdır. Tale-38 genotipinin flaq yarpağında g_s 40%, P_n 30%, T_r 31% azalmışdır. Flaqaltı yarpaqda g_s-nin çox zəif azalması zamanı T_r də zəif azalmış, lakin P_n əhəmiyyətli dərəcədə 26% azalmışdır. Bu onu göstərir ki, g_s-nin dəyişməsi əsasən T_r-ə təsir edir. C_i flaq yarpaqda 13%, flaqaltı yarpaqda 9% artmışdır.12ndFAWWON№97 genotipinin flaq yarpağında g_s 53%, P_n 62%, T_r 49%, C_i 31%, flaqaltı yarpağında g_s 55%, P_n 61%, T_r 50%, C_i 15% azalmışdır. 4thFEFWSN№50 genotipininflaq yarpağında P_n 10%, flaqaltı yarpaqdag_s 61%, P_n 47%,T_r 55% azalmışdır.

Hüceyrəarası sahələrdən CO_2-nin xloroplastlara diffuziyası mezofil hüceyrələrinin keçiriciliyindən (g_m) asılıdır. g_m yumşaq buğda genotiplərinin ontogenezinin sünbülləmə fazasında ən yüksəkdir (cədvəl 2). g_m-in ən yüksək qiyməti 4thFEFWSN№50 (0,110 mol·m^{-2}·s^{-1}) və Tale-38 (0,0896 mol·m^{-2}·s^{-1}) genotiplərində aşkar olunmuşdur. Bu genotiplərdə P_n ən yüksək olmuşdur. g_m su stresinin təsirindən azalır. Yarpaq səviyyəsində sudan istifadə effektivliyi (SİE) P_n/T_r nisbətinə görə təyin edilir (cədvəl 2). Changai və b. (2010) görə quraqlıq stresi şəraitində sudan istifadə effektivliyi artır. Müəlliflərə görə P_n-ə nisbətən T_r g_s-yə daha həssasdır və quraqlıq stresi zamanı T_r daha çox azalır. Çiçəkləmə fazasında SİE Qiymətli-2/17 genotipinin hər iki yarus yarpağında artmış, Əzəmətli-95 genotipinin hər iki yarus yarpağında azalmışdır. Qobustan, Qırmızı gül-1, 12ndFAWWON№97,4th FEFWSN№50 genotiplərinin flaqaltı, Tale-38 genotipinin flaq yarpağında SİE artmışdır. Zəif su stresi zamanı ağızcıqların keçiriciliyinin azalması stresə qarşı müdafiə təsirinə malikdir və bitkilərin suyu saxlamasına, sudan istifadə effektivliyinin yaxşılaşmasına imkan verir (Chaves et al., 2009).

Quraqlıq stresi şəraitində P_n-nin azalması g_s və g_m-in paralel azalması hesabına baş verir. 3 saylı cədvəldə suvarılan və quraqlıq şəraitlərində buğda genotiplərinin qaz mübadiləsi göstəriciləri arasında korrelyasiya göstərilmişdir. P_n həm g_s, həm də g_m ilə suvarılan (r=0,604 və r=0,991) və quraqlıq şəraitlərində (r=0,464 və r=0,982) müsbət və etibarlı asılılıqdadır. Ancaq P_n və g_m arasında asılılıq daha güclüdür. Bu onu göstərir ki, fotosintezin sürətinin tənzimlənməsində mezofil hüceyrələrinin keçiriciliyi və digər metabolik faktorlar dominant rola malikdir.

C_i ilə P_n, T_r, xüsusilə g_m arasında mənfi və güclü asılılıq vardır. Suvarılan şəraitlə müqayisədə su stresi şəraitində C_i ilə g_m arasında korrelyasiya daha güclüdür. T_r ilə P_n, g_s və g_m müsbət və əhəmiyyətli asılılqdadır. Suvarılan şəraitdə T_r və g_m arasında asılılq daha güclüdür. Güman etmək olar ki, su ilə yaxşı təmin olunma zamanı g_m-in artması T_r-i gücləndirir. Su stresi şəraitində T_r ilə g_s arasında əlaqə T_r ilə g_m arasındakı əlaqədən daha güclüdür.

Cədvəl 1. Quraqlıq stresinin yumşaq buğda genotiplərinin yarpaqlarında qaz mübadiləsinə təsiri

Genotiplər	Təcrübənin variantı		İnkişaf fazaları																			
			boruyaçıxma				sünbülləmə				çiçəkləmə				dənin formalaşması				süd yetişkənlik			
			P_n	g_s	C_i	T_r	P_n	g_s	C_i	T_r	P_n	g_s	C_i	T_r	P_n	g_s	C_i	T_r	P_n	g_s	C_i	T_r
Qobustan	S	flaq	11,02	0,471	328	3,39	20,7	0,692	299	5,51	15,5	0,495	305	6,55	10,7	0,576	330	7,19	5,1	0,115	308	2,0
		flaqaltı	8,53	0,467	339	3,16	9,87	0,513	341	4,43	9,46	0,407	326	5,99	5,30	0,198	339	3,34	2,39	0,06	313	1,14
	Q	flaq	11,02	0,310	309	3,22	18,2	0,543	280	5,22	11,3	0,385	290	6,33	8,89	0,355	325	5,40	2,11	0,067	356	1,96
		flaqaltı	14,2	0,559	320	4,29	6,43	0,241	339	2,79	5,12	0,141	291	2,77	3,78	0,166	322	2,26	-	-	-	-
Qiymətli-2/17	S	flaq	15,56	0,467	306	3,51	21,2	0,426	269	5,66	16,8	0,481	292	7,89	15,8	0,401	289	6,8	8,71	0,315	328	5,22
		flaqaltı	12,73	0,438	309	3,55	13,4	0,371	304	4,96	10,5	0,360	322	5,71	9,28	0,293	314	5,22	6,54	0,208	324	3,92
	Q	flaq	8,54	0,199	300	2,29	14,0	0,367	294	4,34	13,1	0,394	305	4,69	7,79	0,358	339	4,64	7,36	0,181	307	3,63
		flaqaltı	14,13	0,408	302	3,74	9,63	0,293	320	3,12	7,56	0,145	277	2,56	4,22	0,128	323	2,11	2,56	0,098	312	2,26
Qırmızı gül-1	S	flaq	15,36	0,411	301	6,16	21,8	0,523	279	7,19	16,1	0,368	282	6,90	14,8	0,420	312	5,58	8,24	0,19	292	3,79
		flaqaltı	13,00	0,437	308	5,84	11,1	0,472	321	5,85	9,14	0,344	318	6,03	7,11	0,316	346	4,35	5,87	0,11	286	2,19
	Q	flaq	14,93	0,374	297	5,83	13,7	0,363	289	5,66	13,1	0,300	292	5,82	8,60	0,275	314	4,78	5,01	0,144	315	3,31
		flaqaltı	11,99	0,333	311	5,33	11,7	0,326	294	5,09	7,96	0,244	318	4,70	2,35	0,184	303	3,17	4,54	0,09	318	2,00
Əzəmətli-95	S	flaq	15,56	0,444	290	5,61	20,3	0,574	289	5,39	20,0	0,461	283	6,24	12,5	0,388	300	5,35	8,94	0,217	309	4,17
		flaqaltı	15,50	0,470	299	5,60	18,4	0,472	283	4,81	13,4	0,343	298	5,33	8,49	0,329	353	4,67	6,14	0,189	322	3,72
	Q	flaq	10,91	0,379	310	4,32	17,2	0,425	297	4,92	13,0	0,396	288	5,00	8,07	0,268	310	4,38	3,48	0,076	299	1,97
		flaqaltı	10,37	0,435	321	4,21	14,5	0,415	294	4,64	8,67	0,306	302	4,57	5,72	0,206	300	3,72	1,6	0,019	253	0,67
Tale-38	S	flaq	9,73	0,279	284	4,51	23,3	0,455	260	6,97	21,6	0,784	298	8,89	15,7	0,362	279	5,94	9,49	0,146	258	3,54
		flaqaltı	12,49	0,502	314	5,63	14,3	0,555	305	7,04	14,2	0,633	321	7,08	7,65	0,230	360	4,47	7,69	0,133	266	2,98
	Q	flaq	8,32	0,215	295	3,52	20,2	0,439	271	6,39	16,3	0,304	280	6,34	9,76	0,299	300	4,73	6,65	0,088	291	2,44
		flaqaltı	13,7	0,375	293	4,48	10,4	0,403	314	5,18	6,72	0,237	339	4,14	7,55	0,279	328	3,89	5,72	0,13	291	2,81
12ndFAW WON№97	S	flaq	13,2	0,285	294	5,45	21,5	0,417	305	6,34	18,5	0,476	284	7,73	12,2	0,400	305	5,62	9,31	0,115	230	2,96
		flaqaltı	13,7	0,374	301	6,50	12,9	0,334	299	5,77	12,6	0,292	303	5,61	9,87	0,168	372	3,29	5,46	0,078	255	1,88
	Q	flaq	12,2	0,281	292	5,83	13,9	0,345	280	5,55	10,9	0,331	299	5,76	10,1	0,320	320	5,56	3,58	0,054	301	1,51
		flaqaltı	11,73	0,354	304	6,17	11,8	0,318	279	5,49	7,79	0,165	366	3,4	3,6	0,125	346	2,40	2,11	0,035	293	0,94
4thFEFWSN	S	flaq	17,46	0,319	266	6,87	28,5	0,629	257	9,07	18,2	0,476	284	7,73	13,6	0,658	318	7,74	6,65	0,254	317	5,96
		flaqaltı	17,03	0,417	284	7,58	14,1	0,38	295	6,3	12,6	0,292	302	5,61	8,10	0,216	359	3,76	4,02	0,082	285	2,27
	Q	flaq	13,6	0,198	251	4,65	20,1	0,507	278	8,04	12,1	0,247	269	5,45	11,2	0,349	307	5,97	6,02	0,302	333	6,14
		flaqaltı	15,43	0,302	264	6,25	11,4	0,408	305	6,33	7,85	0,118	248	2,74	4,53	0,179	322	3,37	2,13	0,032	278	1,03

Qeyd: S - suvarılan variant, Q - quraqlıq variant; P_n - fotosintezin sürəti (µmol $CO_2 \cdot m^{-2} \cdot s^{-1}$), g_s - ağızcıqların keçiriciliyi (mol $H_2O \cdot m^{-2} \cdot s^{-1}$), C_i - hüceyrəarası sahələrdə CO_2 qatılığı (µmol $CO_2 \cdot mol^{-1}$), T_r - transpirasiya sürəti (mmol $H_2O \cdot m^{-2} \cdot s^{-1}$)

Cədvəl 2. Su stresinin mezofil hüceyrələrin keçiriciliyinə (g_m) və sudan istifadə effektivliyinə (SİE) təsiri

Göstərici	Təcrübə şərraiti	Yarpaq yarusu	Qobustan	Qiymətli-2/17	Qırmızı gül-1	Əzəmətli-95	Tale-38	12[nd]FAWWON№97	4[th]FEFWSN№50
g_m ($molCO_2 \cdot m^{-2} \cdot s^{-1}$)	S	flaq	0,069	0,079	0,078	0,070	0,090	0,071	0,111
		flaqaltı	0,029	0,044	0,037	0,065	0,047	0,043	0,048
	Q	flaq	0,065	0,048	0,047	0,058	0,075	0,050	0,072
		flaqaltı	0,019	0,030	0,039	0,049	0,033	0,042	0,037
SİE ($\mu mol\ CO_2 \cdot mmol^{-1} H_2O$)	S	flaq	2,37	2,13	2,33	3,21	2,43	2,39	2,35
		flaqaltı	1,58	1,84	1,52	2,51	2,01	2,25	2,24
	Q	flaq	1,79	2,79	2,25	2,60	2,57	1,89	2,22
		flaqaltı	1,85	2,95	1,69	1,90	1,62	2,29	2,86

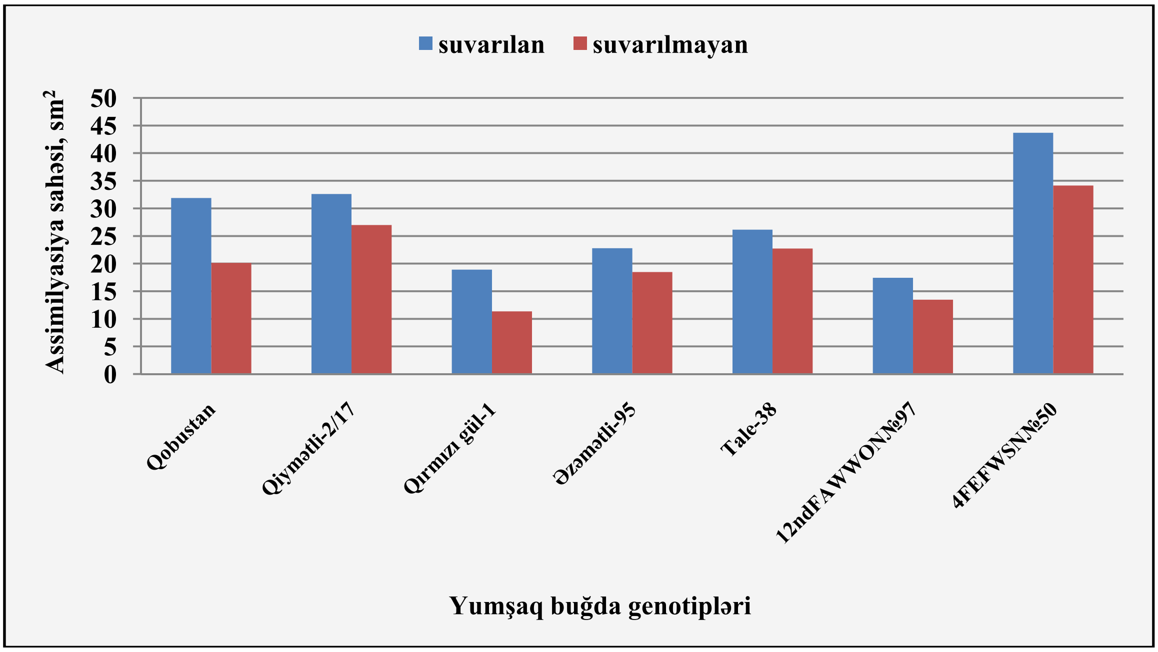
Cədvəl 3. Qaz mübadiləsi göstəriciləri arasında korrelyasiya əmsalları

	Göstəricilər	P_n	g_s	C_i	T_r	g_m	
Suvarılan	P_n	**1**	0,464**	-0,729**	0,592**	0,982**	Quraqlıq
	g_s	0,604**	**1**	0,107 [ns]	0,698**	0,348*	
	C_i	-0,700**	-0,162[ns]	**1**	-0,243 [ns]	-0,831**	
	T_r	0,742**	0,588**	-0,497**	**1**	0,514**	
	g_m	0,991**	0,552**	-0,769**	0,730**	**1**	

****** - korrelyasiya 0,01 səviyyəsində əhəmiyyətlidir; ***** - korrelyasiya 0,05 səviyyəsində əhəmiyyətlidir;
ns - əhəmiyyətli olmayan asılılıq

Qobustan genotipinin əksər inkişaf fazalarında g_s azalması g_m ilə müqayisədə daha çox baş vermişdir. Bu həmin genotipdə fotosintezin sürətinin digər genotiplərlə müqayisədə kəskin azalmamasına və ona görə də məhsuldarlığın az azalmasına səbəb olmuşdur. Digər genotiplərdə, əsasən g_s ilə müqayisədə g_m-in azalması daha çox baş vermişdir. Mezofil hüceyrələrinin müqavimətinin artması əsasən dərin su stresi ilə əlaqəlidir (Begg, Turner, 1976) və bu şəraitlərdə yüksək P_n-ə malik genotiplər yüksək g_m-ə malik olur. Siddique və b. (1999) su stresi zamanı g_m-in g_s ilə müqayisədə çox azaldığını müşahidə etmişdilər.

Flaq yarpaq dənin dolması üçün effektiv yarpaq sahəsinin 75%-ni əmələ gətirir (Miller, 1992). Su stresi şəraitində yumşaq buğda genotiplərinin flaq yarpağının assimilyasiya sahəsi azalır (Şəkil 1). Yumşaq buğda genotipləri arasında flaq yarpağın ən böyük assimilyasiya sahəsi 4[th]FEFWSN№50, Qiymətli-2/17, Qobustan, ən kiçik sahəsi 12[nd]FAWWON№97, Qırmızı gül-1 genotiplərində əmələ gəlmişdir. Quraqlıq stresi şəraitində flaq yarpağın assimilyasiya sahəsinin daha çox azalması Qırmızı gül-1 (40%) və Qobustan (37%) genotiplərində, daha az azalması Tale-38 (13%), Qiymətli-2/17(17%) genotiplərində baş vermişdir. Yarpağın sahəsinin azalması su qıtlığına adaptiv cavab olub, yarpağın transpirasiya səthinin azalması ilə nəticələnir (İzanloo et al., 2008). Uzun müddətli su stresi zamanı yarpaq sahəsinin kiçilməsi transpirasiyanın azalması yolu ilə torpaqdakı suyu bitkinin inkişafının sonrakı mərhələlərinə saxlamağa imkan verir (Tardieu, 2005). Su stresi şəraitində Əzəmətli-95 genotipində müşahidə etdiyimiz yarpağın burulması effektiv yarpaq sahəsini azaltmaqla udulan işığı və transpirasiyanı azaldır. Mum örtüyü ağızcıqların qapanması kimi oxşar rol oynayır, bitkilər tərəfindən udulan radiasiyanı azaldır, istilik stresindən qaçmağa imkan verir (Blum, 1988), yarpağın və sünbülün temperaturunu azaldır (Jonson



Şəkil 1. Su stresinin flaq yarpağın assimilyasiya sahəsinə təsiri

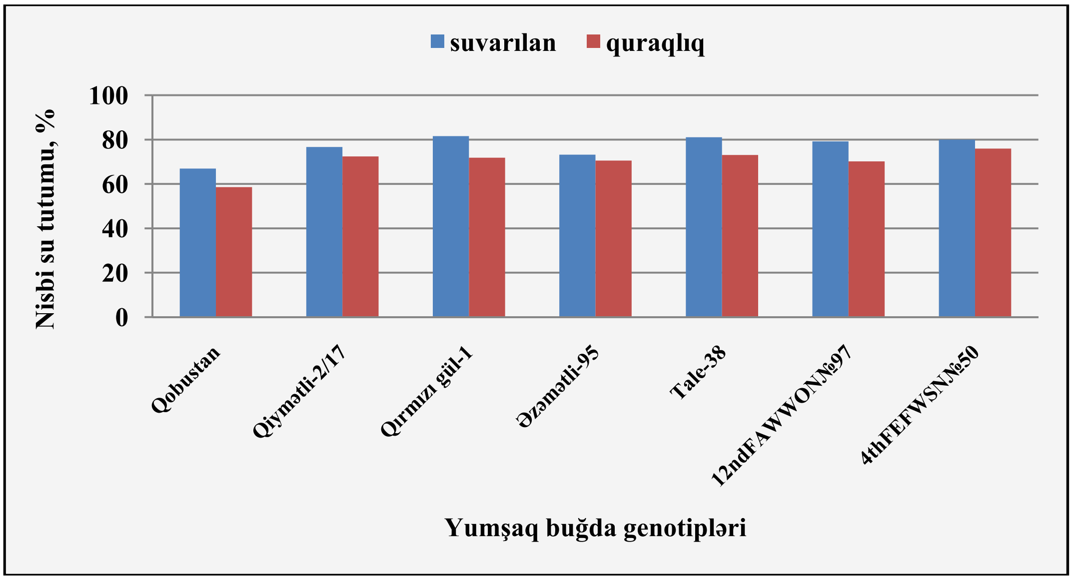
et al., 1983). Qiymətli-2/17 genotipində mum örtüyünün əmələ gəlməsi müşahidə olunmuşdur. Yarpaqları vertikal duran və mum örtüyünə malik genotiplər işığı az tutmaqla radiasiyadan daha effektiv istifadə edirlər (Reynolds et al., 2000).

Su stresi flaq yarpağın nisbi su tutumunun azalmasına səbəb olur (Şəkil 2). Suvarılan şəraitdə nisbi su tutumunun yüksək qiyməti sünbülləmə fazasına gec daxil olan Qırmızı gül-1, Tale-38, 4thFEFWSN№50, 12ndFAWWON№97 genotiplərində, su stresi şəraitində 4thFEFWSN№50, Tale-38, Qiymətli-2/17, Qırmızı gül-1 genotiplərində aşkar olunmuşdur. 2 saylı şəkildən göründüyü kimi, nisbi su tumunun ən kiçik qiyməti Qobustan genotipində müəyyən olunmuşdur. Bu həmin genotipin digər genotiplərlə müqayisədə flaq yarpağının qocalması ilə izah oluna bilər. Nisbi su tumunun daha çox azalması Qobustan (13%), Qırmızı gül-1 (12%),12ndFAWWON№97 (12%), nisbətən az azalması Əzəmətli-95 (4%), 4thFEFWSN№50 (5%), Qiymətli-2/17 (6%) genotiplərində baş vermişdir. Su stresi şəraitində davamlı genotiplər torpaqdan daha çox suyu absorbsiya etmək, ağızcıqlar vasitəsilə su itkisini tənzimləmək, osmolitlərin toplanması və toxumalarda turqorun saxlanması və köklərin daha dərinə inkişaf etməsi hesabına nisbi su tutumunun nisbətən az azalmasına nail olurlar. Nisbi su tutumu yarpağın sahəsi ilə müsbət və etibarlı asılılıqdadır (Khakwani et al., 2011). Su stresinə cavab olaraq yarpağın qaz mübadiləsi parametrlərinin daha tez və intensiv azalmasına baxmayaraq, yarpağın nisbi su tutumunun azalması nisbətən gec baş verir.

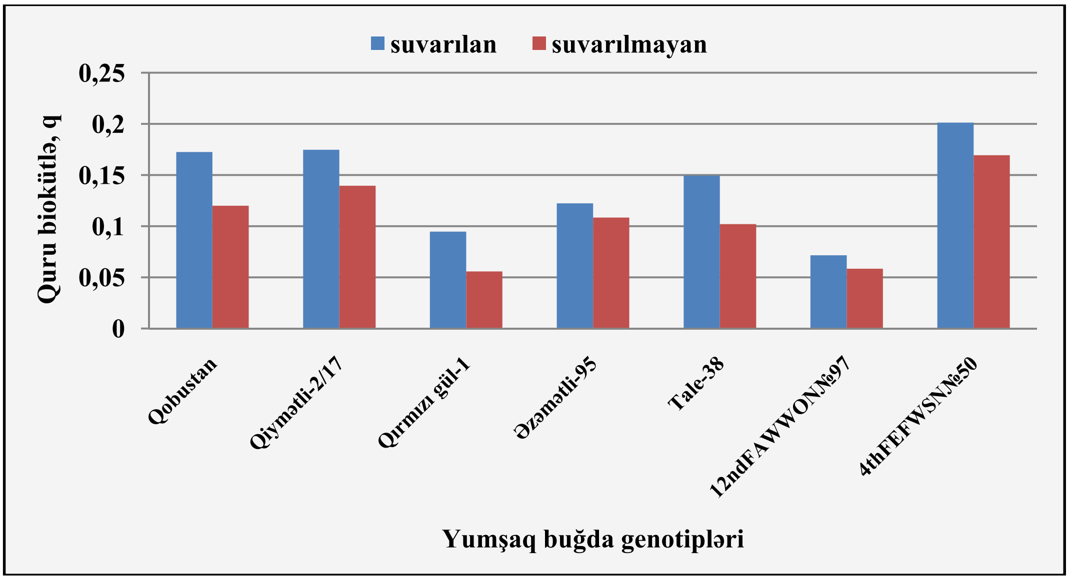
Müəyyən edilmişdir ki, su stresi yumşaq buğda genotiplərinin flaq yarpağının quru biokütləsini azaldır (Şəkil 3). Quru biokütlənin daha çox toplanması 4thFEFWSN№50, Qiymətli-2/17, Qobustan genotiplərində, daha az toplanması isə 12ndFAWWON№97, Qırmızı gül-1 genotiplərində baş vermişdir. Su stresindən quru biokütlənin daha az azalması Əzəmətli-95 (11%), 12ndFAWWON№97 genotiplərində aşkar edilmişdir. Qırmızı gül-1 və Qobustan genotiplərində digər genotiplərlə müqayisədə yarpaq sahəsinin daha çox azalması hesabına quru biokütlə daha çox, müvafiq olaraq 41% və 30% azalmışdır. Tale-38 genotipində də flaq yarpağın quru biokütləsi nisbətən çox - 32% azalmışdır.

Su stresi şəraitində flaq yarpağın xüsusi səth sıxlığı (mq/mm^2) Qiymətli-2/17, Qırmızı gül-1, Tale-38 genotiplərində azalır, Qobustan, Əzəmətli-95, 12ndFAWWON№97, 4thFEFWSN№50 genotiplərində isə artmışdır. Su stresinin təsirindən xüsusi səthin sıxlığının artmasına səbəb quru maddəyə nisbətən assimilyasiya sahəsinin daha çox azalmasıdır. Tale-38 genotipində xüsusi səthin sıxlığı daha çox (21%) azalmışdır, bu, quru maddənin assimilyasiya sahəsinə nisbətən daha çox azalması hesabına baş vermişdir.

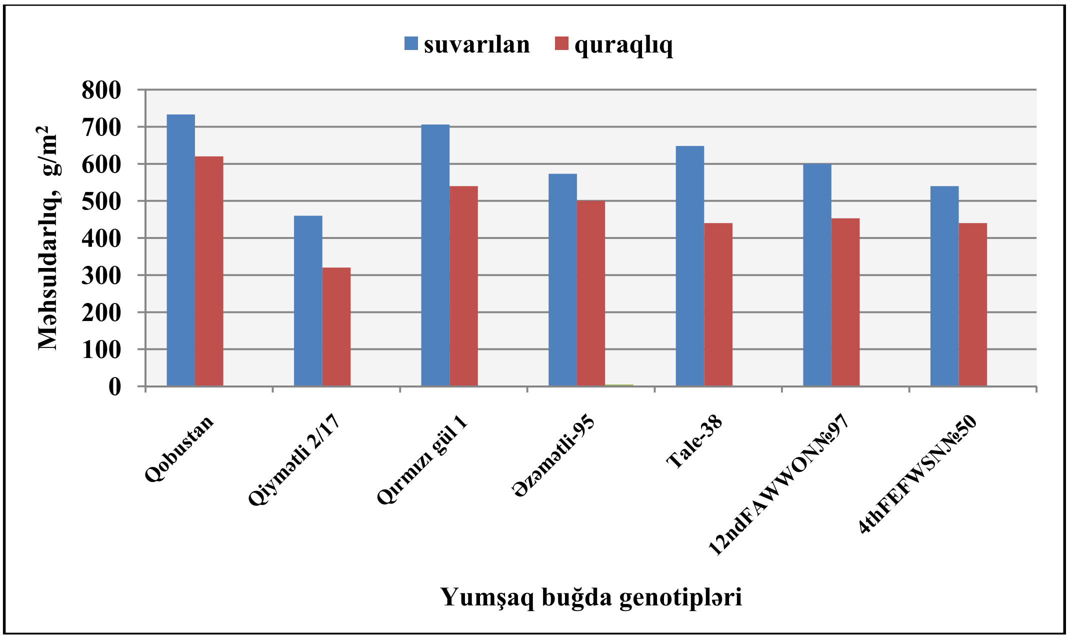
Genotiplərin məhsuldarlığı aqronomik, morfoloji əlamətlərin və fizioloji, biokimyəvi proseslərin ətraf mühitlə qarşılıqlı təsiri altında formalaşır. Suvarılan şəraitdə Qobustan, Qırmızı gül 1, Tale-38 genotiplərinin məhsuldarlığı yüksək olmuşdur (Şəkil 4). Su stresi şəraitində Qobustan, Qırmızı gül 1, Əzəmətli-95 genotiplərinin məhsuldarlığı yüksək olmuşdur. Su stresi zamanı məhsuldarlığın daha çox azalması Tale-38 (32%), Qiymətli-2/17 (30%), daha az azalması isə Əzəmətli-95 (13%), Qobustan (19%), 4thFEFWSN№50 (19%) genotiplərində baş vermişdir.



Şəkil 2. Su stresinin flaq yarpağın nisbi su tutumuna təsiri



Şəkil 3. Su stresinin flaq yarpağın quru biokütləsinə təsiri



Şəkil 4. Quraqlıq stresinin yumşaq buğda genotiplərinin məhsuldarlığına təsiri

Beləliklə, quraqlıq stresi yumşaq buğda genotiplərinin fizioloji proseslərində, morfoloji əlamətlərində müəyyən adaptiv dəyişikliklərin yaranmasına səbəb olur. Su stresi şəraitində fizioloji parametrlərin dəyişməsinə görə demək olar ki, genotiplərin su stresindən müdafiə qabiliyyəti və müdafiə mexanizmlərinin işə düşmə sürəti fərqlidir. Qobustan genotipinin sünbülləmə fazasına digər genotiplərlə müqayisədə tez daxil olması quraqlıq stresindən qaçmağa imkan verir və fizioloji yetişkənliyinə qədər olan günlərin sayı artmaqla assimilyatların dəndə daha çox toplanması baş verir. Bununla yanaşı, Qobustan genotipində su stresinin təsirindən flaq yarpağın assimilyasiya sahəsinin və quru bioktləsinin azalması baş versə də, xüsusi səthin sıxlığının daha çox artması, mezofil hüceyrələrinin CO_2-yə keçiriciliyinin və fotosintezin sürətinin nisbətən az azalması baş vermişdir. Su stresi şəraitində Əzəmətli-95 genotipində flaq yarpağın assimilyasiya sahəsinin, quru biokütləsinin, nisbi su tutumunun nisbətən az azalması, xüsusi səth sıxlığının isə artması baş vermişdir. Ontogenezdə qaz mübadiləsi parametrlərinin su stresinin təsirindən nisbətən az azalması Əzəmətli-95 genotipində müşahidə olunmuşdur. Tale-38 və 4thFEFWSN№50 genotipləri qaz mübadiləsi parametrlərinin ən yüksək göstəricisi ilə xarakterizə olunurlar. Tale-38 genotipində su stresi zamanı assimilyasiya sahəsi az azalsa da, quru biokütlə və xüsusi səthin sıxlığı kəskin azalmışdır. 4thFEFWSN№50 genotipi flaq yarpağın ən böyük assimilyasiya sahəsini və quru biokütləsini əmələ gətirsə də sünbülləmə fazasına gec daxil olması fotosintez məhsullarının dəndə toplanma müddətini azaldır. 12ndFAWWON№97 və Qırmızı gül-1 genotipləri flaq yarpağın ən kiçik assimilyasiya sahəsini və quru biokütləsini əmələ gətirir. Qırmızı gül-1 genotipində 12ndFAWWON№97 genotipi ilə müqayisədə su stresi şəraitində flaq yarpağın assimilyasiya sahəsinin və quru biokütləsinin daha çox azalması baş versə də qaz mübadiləsi parametrlərinin daha çox azalması 12ndFAWWON№97 genotipində müşahidə olunmuşdur. Qiymətli-2/17 genotipində mum örtüyünün yaxşı inkişaf etməsi yarpağın su potensialının qoruyub saxlamağa imkan verir, nəticədə flaq yarpağın assimilyasiya sahəsi, nisbi su tutumu, quru biokütləsi kəskin azalmamışdır. Lakin Qiymətli-2/17 genotipinin qaz mübadiləsi parametrlərinin ontogenezdə daha çox azalması baş vermişdir. Öyrənilən fizioloji əlamətlərin əsasında demək olar ki, Qobustan və Əzəmətli-95 genotipləri quraqlıq stresinə daha tolerantdır. Tale-38, Qiymətli-2/17, Qırmızı gül-1, 4thFEFWSN№50, 12ndFAWWON№97 genotiplərinin isə suvarılan şəraitdə becərilməsi daha məqsədəuyğundur.

ƏDƏBİYYAT

Aliyev J.A. (2010) Photosynthesis, photorespiration and productivity of Wheat and Soybean Genotypes. *Proceedings of ANAS (Biological Sciences),* **65(5-6):** 7-48.

Begg J.E., Turner N.C. (1999) Crop water deficits. *Adv.Agron.*, **28:** 161-217.

Brestic M., Zivcak M. (2013) PSII Fluorescence Techniques for Measurement of Drought and High Temperature Stress Signal in Crop Plants: Protocols and Applications. *Molecular Stress Physiology of Plants*: 87-131.

Blum A. (1988) Plant breeding for stress environments. Boca Raton, Florida: CRC Press, Boca Raton, Florida, USA. pps 1-223.

Changhai S., Baodi D., Yunzhou Q., Yuxin L., Lei S., Mengyu L., Haipei L. (2010) Physiological regulation of high transpiration efficiency in winter wheat under drought conditions. *Plant Soil Environ.,* **56(7):** 340-347.

Chaves M.M. (1991) Effects of water deficits on carbon assimilation. *J. Exp. Bot.,* **42:** 1-16.

Chaves M.M., Pereira J.S., Maroco J., Rodrigues M.L., Ricardo C.P., Osorio M.L., Carvalho I., Faria T., Pinheiro C. (2002) How plants cope with water stress in the field. Photosynthesis and growth. *Annals of Botany,* **89:** 907–916.

Chaves M.M., Flexas J., Pinheiro C. (2009) Photosynthesis under drought and salt stress: regulation mechanisms from whole plant to cell. *Annals of Botany,* **103:** 551-560.

Dulai S., Molnar I., Pronay J., Csernak A., Tarnai R., Molnar M.L. (2006) Effects of drought on photosynthetic parameters and heat stability of PSII in wheat and in *Aegilops* species originated from dry habitats. *Acta Biologica Szegediensis,* **50(1-2):**11-17.

Flexas J., Diaz-Espejo A., Galmes J., Kaldenhoff R., Medrano H., Ribas-Carbo M. (2007) Rapid variations of mesophyll conductance in response to changes in CO_2 concentration around leaves. *Plant, Cell & Environment,* **30:** 1284-1298.

Izanloo A., Condon A.G., Langridge P., Tester M., Schnurbusch T. (2008) Different mechanisms of adaptation to cyclic water stress in two South Australian bread wheat cultivars. *J. Exp. Bot.,* **59(12):** 3327-3346.

Johnson D., Richards R., Turner N. (1983) Yield, water relations, gas exchange, and surface reflectances of near-isogenic wheat lines differing in glaucousness. *Crop Science,* **23:** 318-325.

Khakwani A.A., Dennett M.D., Munir M. (2011) Drought tolerance screening of wheat varieties by inducing water stress conditions. *Songklanakarin J.Sci. Technol.,* **33(2):** 135-142.

Lawlor D.W. (2002) Limitation to photosynthesis in water-stressed leaves: stomatal metabolism and the role of ATP. *Ann. Hort.,* **89:**871–885.

Lawlor D.W., Cornic G. (2002) Photosynthetic carbon assimilation and associated metabolism in relation to water deficits in higher plants. *Plant, Cell & Environment,* **25:** 275-294.

Makino A. (2011) Photosynthesis, grain yield, and nitrogen utilization in rice and wheat. Plant Physiology **155:** 125-129.

Maroco J.P., Pereira J.S., Chaves M.M. (1997) Stomatal responses of leaf-to-air vapour pressure deficit in Sahelian species. *Aust. J. Plant Physiol.,* **24:**381–387.

Medrano H., Escalona J.M., Bota J., Gulias J., Flexas J. (2002) Regulation of photosynthesis of C_3 plants in response to progressive drought: stomatal conductance as a reference parameter. *Ann. Bot.,* **89:**895–905.

Miller T. D. (1992) Growth Stages of Wheat: Identification and Understanding Improve Crop Management. *Better Crops,* **76:** 12-17.

Mitchell J.H., Siamhan D., Wamala M.H., Risimeri J.B., Chinyamakobvu E., Henderson S.A., Fukai S. (1998) The use of seedlings leaf death score for evaluation of drought resistance of rice. *Field Crops Research,* **55:** 129-139.

Reynolds M.P., van Ginkel M., Ribaut G.M. (2000) Avenues for genetic modification of radiation use efficiency in wheat. *J. Exp. Botany.,* **51:** 459-473.

Siddique M.R.B., Hamid A., Islam M.S. (1999) Drought stress effects on photosynthetic rate and leaf qas exchange of wheat. Bot. Bull. Acad. Sin., **40:** 141-145.

Tardieu F. (2005) Plant tolerance to water deficit: physical limits and possibilities for progress. *Comptes Rendus Geoscience*, **337:** 57-67.

Yordanov I., Velikova V., Tsonev T. (2003) Plant responses to drought and stress tolerance. *Bulg. J. Plant Physiol., Special Issue,* 187-206.

Изучение Физиологических Параметров Генотипов Мягкой Пшеницы В Условиях Продолжительной Засухи

Т.И. Аллахвердиев, А.А. Заманов, Дж.М. Талаи

Азербайджанский научно-исследовательский институт земледелия

Под влиянием засухи уменьшаются параметры газообмена (скорость фотосинтеза - P_n, устьичная проводимость – g_s, проводимость клеток мезофилла – g_m, межклеточная концентрация CO_2 – C_i, скорость транспирации - T_r) флагового и подфлагового листьев генотипов мягкой пшеницы, выращенных в полевых условиях. g_s, особенно g_m, регулирует P_n. При увеличении P_n уменьшается C_i. Выявлено, что в условиях засухи уменьшается ассимиляционная площадь, сухая биомасса и относительное содержание воды флагового листа. Установлено, что генотипы Гобустан и Азаматли-95 являются наиболее толерантными к засухе.

Study Of Physiological Parameters Of Bread Wheat Genotypes Under Prolonged Drought Stress

T.I.Allahverdiyev, A.A.Zamanov, J.M.Talai

Azerbaijan Research Institute of Crop Husbandry

Drought decreases gas exchange parameters (photosynthesis rate – P_n, stomatal conductance – g_s, mesophyll cells conductance – g_m, intercellular CO_2 concentration – C_i, transpiration rate – T_r) of the flag and penultimate leaves of field grown bread wheat genotypes. g_s, especially g_m regulates P_n. C_i reduced with an increase in P_n. Drought stress decreases flag leaf area, dry biomass, relative water content. Gobustan and Azamatli-95 genotypes are more tolerant to drought.

AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 68, №1, səh. 49-53 (2013)

Этапы эмбрионального развития радужной форели (*Salmo gairdneri* Richardson,1836)

А.Т. Гасанова

Азербайджанский медицинский университет, ул. Бакиханова, 23, Баку1022, Азербайджан;
E-mail:canbaxish@gmail.com

Статья посвящена периодам эмбрионального развития от оплодотворения до выклева личинки из икринки радужной форели, выращенной на Чухур-Кабалинском рыбзаводе. Согласно морфологическим характеристикам, эмбриональное развитие зародыша можно подразделить на семь периодов. Каждый из периодов отличается от последующего по форме и назначению. Продолжительность периодов зависит от условий окружающей среды, в частности от температуры, чистоты и степени обеспеченности кислородом воды, в которой развивается икра.

Ключевые слова: *зародыш, развитие, радужная форель, период, этап, температура*

ВВЕДЕНИЕ

В Азербайджане рост и развитие радужной форели в эмбриогенезе и частично постнатальном периоде жизни исследованы подробно (Абдурахманов, 1966, Кулиев, 1978, 1981, 2005). А этапы в эмбриональном развитии радужной форели никем не были изучены.

Отметим, что теория этапности развития рыб разработана российскими учёными С.Г.Крыжановским (1950) и В. В. Васнецовым (1953). По их мнению, в индивидуальном развитии рыб можно выделить ряд крупных отрезков, т.е. периодов, каждый из которых характеризуется общими для разных видов свойствами. На каждом этапе организм характеризуется специфическими приспособлениями к среде, т. е. определёнными особенностями строения, дыхания, питания, роста. На протяжении этапа организм растет, но значительных изменений в его строении и в его отношениях с окружающей средой не происходит. При этом вырабатываются свойства, обеспечивающие переход к следующему этапу. Эмбриональный период — это период с момента оплодотворения яйца до перехода молоди на внешнее питание. В это время зародыш питается за счёт желтка, запаса пищи, полученного от материнского организма. Данный период подразделяется на два подпериода:

1) подпериод собственно эмбриона или икринки, когда развитие зародыша происходит в оболочке;

2) подпериод свободного эмбриона (предличинки), когда развитие идет вне оболочки.

В настоящей работе мы попытаемся описать этапы подпериода собственного эмбриона, когда развитие зародыша происходит внутри оболочки.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Материалы исследования были собраны в 2011-2012 гг. на Чухур-Кабалинском форелевом рыбзаводе, где разводится ручьевая радужная форель. Икра была получена от зрелых производителей без инъекций каких-либо гормональных препаратов легким нажатием на брюшко форели и сбором икринок в сухую посуду – таз. В таз отцеживали икру от 4-6 самок, после чего ее осеменяли молоками от 3-4 самцов. После перемешивания с помощью пучка гусиных перьев через 2-3 минуты в таз добавляли воду, затем икру снова перемешивали и отмывали от полостной жидкости и сгустков крови, при этом икра становилась чистой, а икринки не склеивались друг с другом (Кулиев, 1980; Дроздов и Иванков, 2000; Новоженин, 2002; Хойскии др., 2012). Оплодотворенную икру оставляли в покое на 2-3 часа. За это время происходило её набухание, затем её закладывали сначала в инкубационный аппарат Шустера, а потом в систему Латков по Черфасу-Козловскому. На следующий день под микроскопом фирмы MOTIC с достаточной четкостью были видны 2 или 4 бластомера. Начиная с момента оплодотворения до выклева, каждый день брались материалы и фиксировались в 5%-ом формалине, а в дальнейшем в 10 % -ой уксусной кислоте. В этой жидкости оболочки икринок становились прозрачными, а зародышевый диск отчетливо просматривался под микроскопом. Однако, особое внимание было уделено однодневным, 4-6-ти, 8-и, 10-ти, 13-ти, 16-ти, 18-ти, 25-и, 32-х, 38-и, 45-ти дневным, учитывая, что в это время каждые этапы развития (периоды) четко отличаются от предыдущих.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Вначале мы наблюдали за ростом и развитием оплодотворенных икринок, так как в это время закладывается фундамент всех биологических процессов, которые происходят за счет питательных веществ, находящихся в икринке. Кроме того, благодаря росту и развитию, у икринок появляется морфологическое разнообразие, характеризующее этапы развития. При изучении раннего эмбриогенеза радужной форели на Чухур-Кабалинском рыбзаводе нами установлено, что в нем различается семь этапов, которые по морфологическим признакам отличаются друг от друга. Первый подпериод собственного эмбриона радужной форели подразделяют на различное количество стадий (Рис. 1).

Первый этап – образование перивителлинового пространства – бластодиска. Данный этап характерен тем, что вначале происходит интенсивное набухание икры (Соин и Новиков, 1983; Гемонов и Лаврова, 2012; Korcock et al., 1988; Weatlierley et al., 1990; Niksirat et al., 2007). Было установлено, что длительность этого этапа и всех последующих зависит от температуры воды. Когда процесс концентрации ооплазмы заканчивается, через середину бластодиска проходит первая борозда деления, образуются 2 бластомера. Диаметр зародышевого диска в это время составляет 1,5-2,0 мм. Особенно интенсивно процесс происходит в первые 1-2 часа, после чего с определенными предосторожностями икру загружают в инкубационный аппарат для дальнейшего развития икры.

Второй этап – дробление бластодиска. Дробление бластодиска начинается уже через 8 часов (температура 6-7°С). Вначале образуется стадия двух бластомеров, затем число бластомеров удваивается. В конце этапа наблюдается перегруппировка жировых капель, укрупнение и сосредоточение их на анимальном полюсе. Завершается этот этап образованием эпителиальной бластулы. Общая продолжительность этапа при температуре 6-7°С составляет 6 суток. Диаметр бластодиска начинает увеличиваться, и бластодерма, разрастаясь, обволакивает желток. Краевая зона обрастания утолщена, на ней через некоторое время появляется впячивание, в центре которого образуется зародышевый бугорок, который называют краевым узелком. Образуется куполообразный бластодиск – зародышевый диск, который состоит из собравшейся в верхней части (на анимальном полюсе) цитоплазмы. Вокруг зародышевого диска группируются крупные и мелкие капельки жира. Какое бы положение ни занимала икринка, зародышевый диск всегда будет находиться на анимальном полюсе. Дальнейшее дробление происходит с нарастанием числа бластомеров в геометрической прогрессии.

Третий этап – образование гаструлы. Этот этап характеризуется интенсивным обрастанием желтка бластодиском – гаструлой и при достижении 1/10 его поверхности образуется краевой узелок, который превращается в зародышевый язычок за счёт увеличенного желтка на половину. Десинхронизация клеточных делений продолжается и постепенно переходит к асинхронному делению. На поверхности бластодиска образуются многочисленные, но уже хорошо различимые клетки. Бластодиск утолщается, края его отвесно спускаются, поверхность имеет зернистый вид. Начинается уплощение бластодиска. Задний край бластодермы утолщается, появляется краевой узелок.

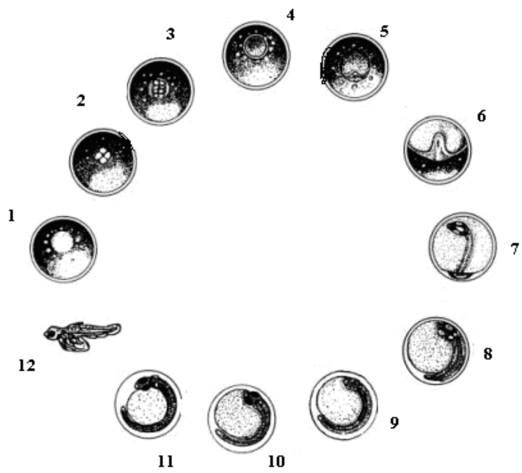


Рис. 1. Стадии эмбрионального развитии радужной форели:
1) оплодотворенная яйцеклетка 2) однодневная 3) 4-х—6-ти дневная 4) 8-и дневная 5)10-ти дневная 6) 13-ти дневная 7)16-ти дневная 8) 18-ти дневная 9) 25-и дневная 10) 32-х дневная 11) 38-и дневная 12) 45-ти дневная (выклев)

Четвертый этап – образование зародышевого валика (тела эмбриона). Происходит образование и дифференцировка отдельных органов, сегментация туловища. Краевой узелок удлиняется, превращаясь в краевой язычок, в котором закладываются зародышевые пласты и хорда, формируется головной отдел эмбриона. Образуются мозговые, слуховые и глазные пузыри. Тело зародыша занимает половину окружности желтка. При обрастании на 50% в головной части появляются боковые выступы, утолщается нервный валик, обособляется хорда, появляются жаберные карманы.

Пятый этап – замыкание желточной пробки

и отделение зачатка хвостового отдела. С увеличением обрастания удлиняется тело зародыша. Хвостовой отдел и тело делятся на отдельные сегменты (миомеры). К этому времени в головном отделе образуются глазные и слуховые пузыри. Завершение обрастания желтка бластодермой означает наступление другой стадии – образования желточной пробки. На конце хвоста остается небольшая площадь, не покрытая бластодермой желтка. По продолжительности пятый этап был несколько короче четвертого этапа. Образование хвостовой почки и ее рост следуют после закрытия желточной пробки и замыкания бластопора. Появляются зачатки грудных плавников, жаберные дужки, сердечная трубка, образуется гемоглобин в эритроцитах, отмечается движение зародыша.

Шестой этап – пигментация глаз и начало пульсации сердца. Продолжается формирование и развитие эмбриона. Закрытие желточной пробки означает, что желток полностью покрыт разросшимся бластодиском. Формируется и увеличивается средний мозг, образуется хрусталик глаза. Тело зародыша плотно прилегает к желтку, но хвостовой отдел еще не оформился, конец его утолщен и свободен – это стадия хвостовой почки. В дальнейшем образуется сердце и кровеносная система, увеличиваются размеры глаз, голова отделяется от желтка, образуются грудные плавники, появляются жаберные щели. Образуется печень, начинается кровообращение, к концу этапа появляется ротовая щель, глаза хорошо пигментируются, на теле заметны меланофоры, образуется анальное отверстие. Завершается рост эмбриона, образуются зачатки брюшных и непарных плавников.

Седьмой этап – выклев. Выклев может произойти за 3 дня и растянуться до 1 месяца. Хвост сегментируется, глаза постепенно темнеют. Наступает стадия, малочувствительная к механическим воздействиям, или стадия пигментированных глаз – глазка. В это время икру можно осторожно промывать, перекладывать и перевозить в другие форелевые хозяйства. К этому времени формирование всех жизненно необходимых органов зародыша бывает закончено. Начинает пульсировать сердце, образуется пигмент в теле эмбриона. Это стадия подвижного эмбриона (Кауфман, 1990; Макеева 1992; Lowe-Junde, 1986; Shephard, 1987; Mansour et al., 2007). При достижении эмбрионом окончательных размеров начинают активно действовать одноклеточные железы вылупления, которые располагаются на голове, передней части желточного мешка, грудных плавников, полости рта и глотки. Секрет этих желез имеет протеолитическую природу, и, возможно, его выделение связано с содержанием растворенного в воде кислорода. Недостаток кислорода в воде приводит к выклеву. На длительность выклева оказывают преобладающее влияние температура и гидрохимической состав воды. На этом этапе образуются рот, появляются железы вылупления.

Для нормального развития икринок среди факторов внешней среды наиболее важное значение имеет температура, потому что под влиянием температуры окружающей среды инкубация икринок радужной форели достаточно сильно изменяется (Лапкин и др., 1981; Сазонова и др., 2004; Lahnsteiner and Patzner, 2002; Ciereszko et al., 2009). Нами (2012-2013) была прослежена продолжительность инкубации икры радужной форели под влиянием температуры окружающей среды.

Установлено, что продолжительность отдельных стадий имеет обратную коррелятивную зависимость от температуры воды, т.е. с повышением температуры соответственно уменьшается продолжительность инкубации. Продолжительность отдельных стадий в зависимости от температуры показана в таблице 1.

Таблица 1. Длительность этапов развития икры при различной температуре

Этапы развития		Время после оплодотворения сутки при температуре, °C				
		6	7	8	9	10
1.	Начало дробления	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2
2.	Дробление	2-4	2-6	2-5	2-3	2-4
3.	Бластула	5-15	5-9	5-7	4-6	4-5
4.	Начало гаструляция	10-16	9-16	7-11	6-7	6-8
5.	Формирования эмбриона, органогенез	11-17	10-17	12-13	9-11	8-10
6.	Образование глазных и слуховых пузырей	13-19	11-18	11-14	11-14	9-11
7.	Сегментация туловищного отдела	14-20	12-20	12-15	13-15	11-12
8.	Образование и замыкание желточной пробки	18-22	16-23	15-17	13-16	12-13
9.	Образование хвостовой почки и отделение хвоста	21-25	19-23	16-18	14-18	13-16
10.	Сегментации хвоста и начало движения	22-30	20-28	17-22	15-20	15-18
11.	Начало пигментации глаз	24-28	22-25	17-26	24-25	17-23
12.	Начало пульсации сердца	30-32	25-28	21-24	21-23	16-20
13.	Начало пигментации тела	35-39	33-34	24-26	21-28	20-23
14.	Выклев	56	45	42	39	32

Развитие форели происходит более равномерно и с меньшими отклонениями при постоянной температуре воды. Колебание температуры в течение суток отрицательно сказывается на эмбриогенезе. Чем интенсивнее икра окрашена каротиноидными пигментами, т.е. чем она оранжевее, тем более стойко выдерживает изменение температуры. В то же время в икринках разного размера, но с различной интенсивностью окраски процессы морфогенеза в период развития протекают одинаково. На протяжении эмбриогенеза особо чувствительными являются периоды дробления, обрастания и начала формирования эмбриона, образования хвостовой почки, отделения хвоста, начала пигментации глаз, сегментации хвоста и начала движений и особенно перед выклевом.

В зависимости от температуры воды, при которой происходит развитие икринки, в течение первых суток в ней происходят процессы преобразования. Через определенное время диск становится выпуклым образованием, состоящим из крупных клеток – морулой. Затем образуется морула средних и мелких клеток. Последующее деление и уменьшение размеров клеток приводит к образованию многослойного уплощенного диска – эпителиальной бластулы.

В результате действия фермента, выделяемого железами внутренней секреции зародыша, оболочка икры утончается и разрывается под воздействием движения эмбриона, и в результате происходит выклев. Нормальный эмбрион разрывает оболочку икринки при помощи хвоста и в дальнейшем становится жизнеспособным. А эмбрионы, разорвавшие оболочку икринки головой, впоследствии погибают.

ЛИТЕРАТУРА

Абдурахманов Ю.А. (1976) Биологическое обоснование строительства форелевого хозяйства Гырхбулаг в г.Шеки. Баку, 18 с. (Рукопись).

Васнецов В.В. (1953) Этапы развития костистых рыб. *Сб. Очерки по общим вопросам ихтиологии.* Изд-во АН СССР, М.: 207-226.

Гемонов В.В, Лаврова Э.Н. (2012) Гистология, эмбриология, цитология. ГЭОТАР-Медиа, 168с.

Дроздов A.JL, Иванков В.Н. (2000) Морфология гамет животных. *Значение для систематики и филогенетики.* М.: Круглый год. 460 с.

Крыжановский С.Г. (1950) Теоретические основы эмбриологии. *Жур. Усп. Соврем. биол.*, **30(3(6)):** 382-413.

Кулиев З.М. (1978) Морфологическая характеристика форелир. Шамкирчай. *2-я Закавк. конф. Морфологов* Баку: 164-166

Кулиев З.М. (1980) Биология и искусственное разведение Гек-гельской форели. *Биол.озер и водохранилищ Азербайджана.* Баку, Элм: 72-89

Лапкин В.В., Свирсешй А.М., Гояоваеов В.К. (I98I) Возрастная динамика избираемых и летальных температур рыб. *Зоол. Журн.,* **60(12):** 1792 1802.

Новоженин Н.П. (2002) Разведение радужной форели в водоемах с естественным температурным режимом. *Рыбное хозяйство. Серия: Пресноводная аквакультура (аналитическая и реферативная информация),* **2:** 2-13,

Сазонова Е.Н., Флейшман М.Ю., Соколов А.В. (2004) Некоторые аспекты оптимизации искусственного воспроизводства осетровых рыб. *Природные ресурсы Хабаровского края: проблемы науки и образования.* Хабаровск, ХГПУ: 92-97.

Хойскии Д., Войнарович Ф., Мат-Поульсен Т. (2012) Руководство по искусственному воспроизводству форели в малых объемах. Будапешт, 21 с.

Ciereszko A., Wojtczak M., Dietrich G.J., Dobosz S. (2009) A lack of consistent relationship between distribution of lipid droplets and egg quality in hatchery-raised rainbow trout, Oncorhynchus-mykiss. *Aquaculture,* **289:** 150–153.

Korcock D.E., Houston A.H., Gray J.D. (1988) Effects of sampling condition on selected blood variables of rainbow trout, *Salmo gairdneri* Richardson. *J. Fich. Biol.,* **33(2):** 319-330.

Lahnsteiner F., Patzner R.A. (2002) Rainbow trout egg quality determination by the relative weight increase during hardening: a practical standardization. *J. Appl. Ichthyol.*, **18:** 24–26.

Lowe-Jinde L. (1986) Hematological changes in Cryptobia infected rainbow trout (*Salmo gairdneri*). *Can. J. Zool.,* **64(6):** 352-1355.

Mansour N., Lahnsteiner F., Patzner R.A. (2007) Distribution of lipid droplets is an indicator for egg quality in brown trout, *Salmo truttafario*. *Aquaculture,* **273:** 744–747.

Niksirat H., Sarvia K., Mojazi A.B., Hatef A. (2007) Effects of storage duration and storage media on initial and post-eyeing mortality of stored ova of rainbow trout *Oncorhynchus mykiss II*. *Aquaculture,* **262:** 528-531.

Shephard I.C.L. (1987) Ion-exchange phenomena regulate the environment of embrios in the eggs of freshwater fish. *Comp.* B*iochem. and physiol.,* **A88(4):** 659-662.

Weatlierley N.S., Rogers A.P., Goenaga X., Ormerod S.J. (1990) The survival of early life stages of brown trout (*Salmo tniita* L.) in relation to aluminium speciation in upland Welsh streams. *Aguat. Toxicol.,* **17(3):** 213-229.

Əlvan Forelin (*Salmo gairdneri* Richardson, 1836) Embrional Inkişaf Mərhələləri

A.T.Həsənova

Azərbaycan Tibb Universiteti

Məqalə əlvan forellərin embrional inkişafında mayalanmadan başlayaraq sürfənin kürüdən çıxdığı anadək olan vaxtda rast gəlinən dövrlərə həsr olunub. Tədqiqat işi Azərbaycanın Çuxur-Qəbələ qızıl balıqyetişdirmə zavodundan götürülmüş materiallar üzərində aparılıb. Rüşeymin kürüdaxili inkişafındakı morfoloji dəyişilmələr yeddi dövrə bölünür. Hər bir dövr forma və mahiyyətinə görə özündən əvvəlki dövrdən fərqlənir. Bu dövrlərin davam etmə müddəti ətraf mühitdən, xüsusilə kürülərin inkişaf etdiyi suyun temperaturundan, təmizliyindən, oksigenlə təmin olunma dərəcəsindən asılıdır.

The Periods Of Rainbow Trout`s *(Salmo gairdneri* Richardson, 1836) Embrional Development

A.T.Hasanova

Azerbaijan Medical University

This article is dedicated to the periods of Rainbow trout`s embrional development beginning from fertilization till getting out from the egg. Research has been carried out on materials of Chukhur -Kabala fish factory of Azerbaijan. Morphological changes of the embrional development inside the egg are divided into seven periods. Each period differs from the previous one according to form and essence. Duration of these periods is varies according to the environment, especially to temperature, cleanness, degree of oxygen supply of the water where eggs develop.

AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 68, №1, səh. 54-57 (2013)

Naxçıvan Muxtar Respublikasında Gövşəyən Heyvanların Tizanieziozunun (*Thysaniezia giardi*) Yayılması

Q.T. Fərhadov

Naxçıvan Elmi-Tədqiqat Baytarlıq Mərkəzi, Naxçıvan şəh., Azərbaycan;
E-mail: qadir_ferhadov@hotmail.com

Məqalədə gövşəyən heyvanlar arasında parazitlik edən anoplosefalyatların *Thizaniezia giardi* növündən bəhs edilir. Müəyyən olunmuşdur ki, Naxçıvan Muxtar Respublikasının dağətəyi ərazilərində gövşəyən heyvanların tizanieziozа yoluxması adətən 8-9 aylıq toğlularda mart-aprel aylarından müşahidə olunur və bu xəstəliyin ilin müxtəlif fəsillərində yayılması heyvanların yaşından asılı olaraq dəyişir. Toğluların yoluxması əvvəlki illər ərzində yoluxmuş heyvanlar otarılan otlaqlarda baş verir. Cari ildə yoluxmanın ən yüksək dərəcəsi qeydə alınıb. Kişik buynuzlu heyvanların 12,5%, iri buynuzlu malqaranın isə 1,5%-i tizanieziozа yoluxub.

GIRIŞ

Tizaniezioz, *Avitellinidae* ailəsinə mənsub olan *Thysaneizia giardi* tərəfindən törədilir. Xəstəliyə Zaqafqaziyada, Qazaxıstanda, Orta Asiyada Türkiyədə (Ayaz və Tinar, 2006; Yıldız and Çavuşoğlu, 2003; Yıldız, 2007; Schnieder, 2000), Aşağı Volqaboyunda və Ukraynanın cənubunda daha çox təsadüf edilir. Azərbaycanın şərq rayonlarında bu helmintoza daha çox təsadüf edilir (İsmayılov, 2009; İsmayılov və b., 2011; Fourie et al., 1997). Naxçıvan ərazisinin spesifikliyi xarakterik helmintofaunanın formalaşmasına şərait yaratmışdır.

Helmint *Avitellinidae* ailəsinə mənsub boz süd rəngli iri sestodlardan olub boyu 3-4 m, eni 9 mm-ə qədərdir. Strobili silahsız başcıqdan, boyuncuqdan və gödək buğumlardan ibarətdir. Cinsiyyət aparatı təkdir, cinsiyyət dəlikləri isə nizamsız olaraq hər iki tərəfə açılır. Balalıq qıvrım borunu xatırladır.

Qoyun və keçilərin incə bağırsaqlarında yaşayan sestodlar arasında özünə yer alan *Thysanosomidae* ailəsinə mənsub olan *Avitellina centripunctata* və *Thysaniezia ovilla* Türkiyənin Kırıqkala universitetində K.Yıldız (2003) tərəfindən elektron mikroskop vasitəsilə incələnərək helmintin struktur quruluşu strobilası və skoleksi öyrənilmişdir. Bu parazitlərin inkişafı aralıq sahibləri olan *Psocidae* ailəsinə aid insektlərin iştirakı ilə keçir (Ayaz və Tinar, 2006; İsmaylov, 2011). Ölkəmizin az qala hər bölgəsində qoyunlarda görünə bilən bu parazitlər sayca çox olduqları və bağırsaqlarda yaşayan digər parazitlərlə birlikdə, cavan heyvanlarda inkişafdan qalma, çəki itirmə və digər itkilərə səbəb olur (Ayaz və Tinar, 2006). Sestodun yetkin buğumlarında 2000-dən yuxarı kisə olur ki, hər kisənin içərisində 3-8 yumurta müşahidə olunur. Çox xırda dəyirmi formalı, boz rəngli yumurtanın içərisindəki onkosferin armudvari cihazı yoxdur. Bu da tizanieziozu monieziozdan seçməyə imkan verir.

Tizanieziozlar definitiv və aralıq sahibi olan ot yeyən həşəratın iştirakı ilə inkişaf edir. Parazit qaramal və davarın nazik bağırsağında yerləşir. Tizaniezioz zamanı heyvanlarda düşkünlük, selikli qişalarda qansızlaşma olur. Xəstəliyin şiddəti ot yeyən həşəratların artması və çoxalması ilə əlaqəli inkişaf edir.

Yumurtalarda armudvari cisim yoxdur, diametri 0,018-0,027 mm, yumru formada boz rəngdə görünür. Monieziyaların aralıq sahibləri (oribatid gənələri) göstərildiyi kimi (İsmayılov, 2001, 2003, 2009, 2010) respublikanın bütün otlaqlarında yayılmışdır, xüsusən onların növ tərkibi və sıxlığı, intensivliyi dağ və dağətəyi bölgələrdə daha çoxdur. Tam helmintoloji yarma üsulu ilə tədqiq olunmuş qoyunların anoplosefalyatlarla yoluxması 10,7%, qaramalınkı 7,3%, camışlarda isə cəmi 6% olmuşdur. Kaproloji tədqiqatda isə qoyunların monieziyalarla yoluxması 8-12%, qaramalınkı 2-12%, camışlarınkı isə 2-6% olmuşdur, *Thyzaniezia* ilə yoluxma qoyunlarda 2-6%, qaramalda 2-5%, camışlarda 2-4%, *Avitellina* ilə yoluxma qoyunlarda 2-8%, qaramalda 2-4%, camışlarda isə cəmi 2% olmuşdur. Yoluxma intensivliyi ən çox qoyunlar arasında olmuşdur (Yİ-2-8%) (Ismayılov və b., 2011).

Azərbaycanda kənd təsərrüfatı heyvanları anoplosefalyatlarla bütün il boyu yoluxurlar (İsmayılov, 2010), belə ki ilin hər fəslində kəsilmiş heyvanların bağırsağında imaginal və preimaginal sestodlar qeyd olunur. Bu isə o deməkdir ki, monieziyaların aralıq sahibləri, oribatid gənələri də örüşlərdə daimi vardır və onlar da ilin bütün aylarında (kəskin şaxta və isti günlər istisna olmaqla) aktiv olurlar. Oribatid gənələrinin də intensivliyi iki yüksələn xətt üzrə (yazın axır ayları və payızın əvvəl ayları) olur, bu vaxt oribatid gənələrinin 70-80%-i ot üzərinə miqrasiya edirlər (İsmayılov, 2003; İsmayılov

və b., 2006).

Oribatid gənələri ilin əksər aylarında otlaqlarda aktiv həyat tərzi keçirirlər, yəni onlar torpağın üst qatına, oradan isə ot üzərinə miqrasiya edirlər.

Tizaniezioza ən çox 1-2 yaş arasında olan heyvanlar yoluxur. Yoluxma 6 aylıqdan yuxarı toğlularda müşahidə olunur. Yoluxma ilin müxtəlif mövsümlərində baş verə bilir. Güclü yoluxma zamanı 60 nüsxəyə kimi tizanezia helminti görmək olur.

Tizaniezioz çox vaxtı monieziozla qarışıq invaziya şəklində müşahidə olunur. Moniezioza ot yeyən bütün gövşəyən heyvanlar yoluxur.

Helmintin artıb çoxalması nəticəsində bağırsaqlarda irinli maye ifraz olunmaqla orqanizmin zəhərlənməsinə səbəb olur ki, bu da öz növbəsində əsəb sistemini pozur. Tizaniezioza yoluxmuş heyvanlarda ishal, qəbizlik, zəifləmə müşahidə olunur. Bunun da nəticəsində heyvanın əzələlərində titrəyiş və hərəki orqanların koordinasyon sisteminə təsir etməklə heyvanlar məhv olur. Tizaniezioza qarşı quzularda immunitet olur ki, bu da ilkin ayında quzuların tizaniezioza yoluxmasının qarşısını alır.

MATERİAL VƏ METODLAR

Gövşəyən ev heyvanlarında tizaniezozun yayılmasını aşkar etmək üçün qeyri-tam yarma üsulu ilə qoyun, qaramal və camışların mədə-bağırsaq, qursaq və işgənbələri tədqiq edilmişdir. Aparılan tədqiqatlar göstərmişdir ki, yuxarı zonalarda qoyunlar arasında tizanezia qeyd olunmamışdır. Tizanieziozu *M.benedeni*-dən fərqləndirmək lazımdır. Morfoloji cəhətdən bunları ayırmaq üçün mikrobioloji iynə ilə sestodun bədəni xırda hissələrə ayıraraq monieziozda olan suda suspenziya əmələ gətirməsi tizanieziozda müşahidə olunmur. Tizaniezioza diaqnoz qoymaq üçün ölmüş heyvanlarda törədicinin görünməsi kifayətdir. Helmintoskopiya zamanı isə kalda buğumların görünməsi yoluxmaya şübhə yaradır.

Göstərilən zonada gövşəyən kənd təsərrüfatı heyvanlarının anoplosefalyatlara nə dərəcədə yoluxmasını müəyyən etmək üçün akademik K.İ.Skryabinin (1951) helmintoloji yarma üsulu ilə (THY) 25 baş qoyun, 12 baş qaramal, 8 baş camış, koproloji müayinə üsulu ilə (doymuş məhlulda Vayda, Berman, ardıcıl yuma, çökdürmə üsulları ilə) 1650 baş qoyun, 850 baş qaramal, 150 baş camış tədqiq edilmişdir. Heyvanların kalı ilə mütəmadi olaraq xarici mühitə yumurta ilə zəngin bugumlar otlaq sahələinə və suvat sahələrinə tökülür ki, buda aralıq sahiblərin yoluxmasına səbəb olur.

Bizim təcrübələrimizdə tizaneziya Babək rayonunun Vayxır kəndində fevral ayının ortalarında ölmüş heyvanların yarılması nəticəsində 7 baş heyvanda tizaniezioz törədicisinin 2-8 arası nüsxəsinin görünməsi tərəfimizdən aşkarlanaraq helmintin boyu ölçülərək, orta hesabla 2,1 mm-dən 2,8 mm-ə qədər uzunluqları, 4,5 mm isə eni olduğu təsbit edildi. Əldə olunan helmint toplanaraq Naxçıvan Elmi Tədqiqat Baytarlıq Mərkəzinin Helmintoloji laboratoriyasında tədqiqat üçün Barbaqallo məhlulunda fiksasiya edilərək muzey preparatı kimi saxlanıldı.

Ölmüş və kəsilmiş 25 başdan 7-ində helmintin aşkarlanması invaziyanın ekstensivliyinin 28%-ə çatmasının sübutu olmuşdur. Intensivlik isə 2-8 nüsxə arasında dəyişir.

Heyvanlar 1,3-1,5 illik toğlulardır.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

İri buynuzlu heyvanların tizanieziozla yoluxması 1,3%, camışlarınkı isə 0% olmuşdur. Xırda buynuzlu heyvanlarda tizaniezioza yoluxma 12,5%-dir. Yarma nəticəsinə görə isə xırda buynuzlu heyvanlarda bu rəqəm daha yüksək – 28% olmuşdur. Bu onunla izah olunur ki, yoluxmanın intensiv gedən sahələrdə tizaniezozun yayılması daha çox heyvanları cəlb edir.

Muxtar Respublikanın ərazilərindən gətirilmiş 1650 baş x/b, 850 baş qarmalın, 150 baş camışın kal nümunəsi araşdırıldıqda 8-16 aylıqdan yuxarı toğlularda yoluxmanın ekstensivliyi 12,5%, iri buynuzlu 9-15 aylıq danalarda isə 1,5% yoluxma oldugu aşkarlandı. 2-2,5 yaşdan yuxarı heyvanlarda tizaneziya çox zəif 0,5-1% miqdarında müşahidə edildi. Yuxarı yaşlı heyvanlarda nesteril (davamsız) immunitetin əmələ gəlməsi müəyyən dərəcədə cavan heyvanlara nisbətən yaşlı heyvanların tizaniezioza yoluxmasının qarşısını alır. Müayinə zamanı yüksək daglıq ərazilərdən gətirilmiş kal nümunələrində yumurta və bugumlar müşahidə olunmadı. Bu da yuxarı daglıq ərazilərdə tizaniezozu bəsləyən aralıq sahibin olmaması ilə əlaqədardır. Mart ayında Babək rayonunun Vayxır kəndində ölmüş və məcburi kəsilmiş heyvanlar yarılarkən bagırsaqlarda hər heyvanda 8-12 nüsxə tizaneziya helmintinin tapılması tizaniezozun erkən yazda keçən ilin toğlularında daha çox yayıldığını təsdiq etdi. Yoluxma zamanı heyvanlara hər kq diri çəkisinə 0,1q fenasal verildikdən 2 gün sonra kal nümunələri araşdırılarkən yumurta və bugumun görünməməsi fenasalın tizaniezioza effektli təsiri oldugunu təcrübələrdə özünü göstərdi.

Cədvəl 1. Gövşəyən heyvanlarda tizanieziozun yayılma xüsusiyyətləri (koproloji müayinələrə əsasən).

Tədqiqat ərazisi	İri buynuzlu			Xırda buynuzlu			camış		
	yoxlanılıb	yoluxub	yoluxma, %	yoxlanılıb	yoluxub	yoluxma, %	yoxlanılıb	yoluxub	yoluxma, %
Babək	430	5	1,62	850	102	12	150	-	-
Şahbuz	420	9	2,14	800	104	13	-	-	-
Cəmi:	850	13	1,52	1650	206	12,5	150	-	-

Cədvəl 1-dən göründüyü kimi, Babək rayonunun kəndlərindən Şahbuz rayonunun kəndlərinə dogru yuxarı qalxdıqca dagətəyi zonalarda nisbi nəmliyin və aralıq sahiblərinin say çoxluğuna görə, aşagı zonalara nisbətən, burda yoluxmada müəyyən qədər fərq vardır. Heyvanın növündən asılı olaraq yoluxma bir yaşında olan toğlularda inək və danalara nisbətən daha yüksəkdir.

Mübarizə tədbirləri:

1. Hər kiloqram diri çəkiyə 0,1 qram hesabı ilə fenasalın ağızdan verilməsi helminti məhv edir.
2. Parazitlə sahib arasında zənciri qırmaq üçün növbəli otlaqlardan istifadə olunmalıdır.

NƏTİCƏLƏR

1. Naxçıvan Muxtar Respublikasının dagətəyi zonalarında tizaniezioz xırda buynuzlu heyvanlarda 12,5 %, iri buynuzlu mallarda 1,5% yayılmışdır.
2. İki-üç yaşdan yuxarı heyvanlarda tizaniezioz zəif, yaxud da heç müşahidə olunmur.
3. Tizanieziozun inkişafı aralıq sahibləri olan *Psocidae* ailəsinə aid insektlərin iştirakı ilə keçir.

ƏDƏBİYYAT

Ayaz E., Tınar R. (2006) Sestoda. (ed. Tınar R) Helmintoloji. Nobel Yayın No: 965, Fen ve Biyoloji Yayınları Dizisi: 48, Ankara, s. 103-212.

İsmayılov Q.C. (2009) Azərbaycanda gövşəyən ev heyvanlarında anoplosefalyatların (fauna, sistematika və biologiyası) və onların aralıq sahiblərinin (oribatid gənələrinin) yayılmasının ekoloji-coğrafi təhlili. *AMEA-nın Xəbərləri (biologiya elmləri seriyası,)* **1-2:** 78- 84.

İsmayılov Q.C., Rzayev N.M., Fərzəliyeva E.V. (2011) Şirvanın cənub-şərq ərazilərində gövşəyən ev heyvanlarında anoplosefalyat, paramfistom və onların aralıq sahiblərinin yayılması. *AMEA-nın Xəbərləri (biologiya elmləri seriyası),* **66(1):** 151-155.

Fourie H.J., Amelsfoort van A.F., Michael L.M. (1997) A scanning electron-microscope examination of the scolex of *Houttuynia struthionis*. *Onderstepoort J. Vet. Res.,* **64:** 47-50.

Yıldız K., Çavuşoğlu K. (2003) Pomphorhynchus laevis'in scanning elektron mikroskobik incelenmesi. *Turk Vet. Hay. Derg.,* **27:** 1357-1360; *Türkiye Parazitoloji Dergisi,* 2007, **31(4):** 292-295.

Yıldız K. (2007) Avitellina centripunctata ve Thysaniezia ovilla'nın Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) ile İncelenmesi. Türkiye Parazitoloji Dergisi, **(31) 4**: 292-295.

Schnieder T. (2000). Helminthosen der Wiederkauer. In: Veterinarmedizinische Parasitologie (eds.:. Rommel M., Eckert J., Kutzer E., Korting W., Schneider T.), **5**, Vollstandig neubearbeitere Auflage. Parey Buchverlag, Berlin, pp.192-295.

Skrjabin K.I. (1951) Essentials of Sestodology. Volume 1. The Academy of Sciences of the USSR, Moscow: 464-507.

Распространение Тизаниезиоза Жвачных Животных На Территории Нахчыванской Автономной Республики

Г.Т. Фархадов

Нахчыванский научно-исследовательский ветеринарный центр

Выявлено, что на предгорных территориях Нахчыванской АР тизаниезиоз жвачных животных регистрировался с марта-апреля месяца у 8-9-месячных ягнят и телят, однако степень его распространения в разные времена года значительно колеблется в зависимости от возраста животных. Заражение телят тизаниезиями происходит на пастбище, где в предыдущие годы выпасали зараженных жвачных животных. Самый высокий подъем инвазии наблюдается у телят и ягнят текущего года. Тизаниезиями заражено 12,5 %МРС, 1,5% КРС.

Spreading of Tizaniezioz of Ruminant In The Nakhchivan Autonomous Republic

G.T. Farhadov

Nakhchivan Scientific-Research Veterinary Centr

Tizaniezioz ruminants were detected in the foothills of the Nakhchivan Autonomous Republic in 8-month 9-month old lambs and calves in March and April, but the extent of its distribution in the different seasons considerably varies depending on the age of the animals. Infection of calves occurs on pasture, where in previous years grazed infected ruminants.The highest rise of infestation observed in calves and lambs this year. 12.5% of ship and 1.5% of cattles are infected.

AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 68, №1, səh. 58-62 (2013)

Abşerona Introduksiya Olunmuş Yabanı Alma (*Malus* Mill.) Növlərinin Fenoloji Xüsusiyyətləri

A.Ə.Ərəbzadə

A MEAMərkəzi Nəbatat Bağı, Badamdar şossesi, 40, Bakı AZ 1073, Azərbaycan;
E-mail: arabzade1@rambler.ru

Məqalədə AMEA Mərkəzi Nəbatat Bağına introduksiya olunmuş bəzi yabanı alma (*Malus* Mill.) növlərinin fenologiyasına dair məlumatlar verilmiş, kolleksiyaya daxil olan 15 növ alma tədqiq edilmişdir. Aparılmış tədqiqatlar zamanı kolleksiyaya daxil olan növlərin fenoloji xüsusiyyətləri müəyyən olunmuşdur. Öyrənilən növlər vegetasiya müddətinin davametməsinə görə fenoloji qruplara bölünmüşdür. Aparılan tədqiqatlarda bitkilərin fenoloji xüsusiyyətləri nəzərə alınmaqla introduksiya imkanları müəyyən edilmişdir.

Açar sözlər: *Malus, introduksiya,vegetasiya, fenologiya, yaşıllaşdırma.*

GİRİŞ

Bitkilərin mövsümi inkişaf xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi onların inkişaf ritmlərinin qanunauyğunluqlarını aydınlaşdırmağa və yeni torpaq-iqlim şəraitində perspektivliyini qiymətləndirməyə imkan verir. Bitkilərin biologiyasının öyrənilməsində fenoloji tədqiqatlar vacib əhəmiyyət kəsb edir.

Orta və Şərqi Asiya floristik vilayətinin bir çox rayonları Azərbaycan şəraitinə uyğun ağac və kolların introduksiya olunması üçün əlverişli hesab olunur (Агамиров, 2004). Tədqiqatlar zamanı məlum olmuşdur ki, introduksiya olunmuş növlər Abşeronda normal fəsil fazalarını keçirir, çiçəkləyir, meyvə və keyfiyyətli toxum verir.

Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının Mərkəzi Nəbatat Bağının alma kolleksiyasına daxil olan növlər 1960-cı illərdən toplanmağa başlanmışdır. 2007-ci ildən kolleksiyada olan alma növləri tərəfimizdən təftiş edilmiş, yeni növlərin introduksiyasına başlanmışdır.

MATERİAL VƏ METODLAR

Hazırda kolleksiyada Şərqi Asiyadan gətirilmiş 11 növ – *M. prunifolia* (Wild.) Borkh. (gavalıyarpaq alma və ya çin a.), *M. spectabilis* (Ait.) Borkh. (gözəl a.), *M. mandshurica* (Maxim.) Kom. (mancuriya a.), *M. hupehensis* Pammp. (hubey a.), *M. halliana* Koehne. (holla a.), *M. sargentii* Rehd. (sarjent a.), *M. micromalus* Max. (kiçikmeyvəli a.), *M. floribunda* Sieb. (çoxçiçəkləyən a.) *M. prattii* Hemsl. (pratti a.), *M. zumi* Mats. (zumi a.), *M. baccata* L. (giləmeyvəli a. və ya Sibir a.), Orta Asiyadan isə 4 növ – *M. hissarica* S.kudr. (hissar a.), *M. kirghisorum* Al.et An.Thead (qırğız a.), *M. niedzwetzkyana* Dieck. (qırmızıyarpaq və ya nedzvetski alması), *M. sieversii* (Ledeb) M.J.Roem. (qızıl a.) vardır. Kolleksiyada həmçinin *M. cerasifera* Spash. (albalımeyvəli a.), *M. pumila* (alçaq a.), *M. purpurea* (Barbier.) Rehder. (qırmızı a.) növlər də mövcuddur (Васильченко, 1963; Лангенфельд, 1991; Həsənov., Əliyev, 2007; Асадов, 2001) Bundan başqa tərəfimizdən 2007-ci ildə *M. coronaria* (L.) Mill. *M. ioensis* (Alph.Wood) Britton *M. platycarpa* Rehd.) növləri Özbəkistanın təbii florasından (Дендрология Узбекистана, 1965), *M. orientalis* növü isə Qəbələ rayonundan toplanıb gətirilmiş və kolleksiyaya əlavə olunmuşdur.

Tədqiqatlar 2007-2011-ci illərdə AMEA Mərkəzi Nəbatat Bağında aparılmışdır. Tədqiqatlar zamanı müxtəlif botaniki-coğrafi vilayətlərdən introduksiya olunmuş 15 növ alma öyrənilmişdir.

Fenoloji tədqiqatlar botanika bağları üçün ümumi qəbul olunmuş metodika ilə aparılmışdır (Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР, 1975). Bitkilərin fenoloji xüsusiyyətlərini öyrənmək məqsədilə fenoloji müşahidələr mart-may aylarında 3-4 gündən bir, iyun-sentyabr aylarında isə 10 gündən bir aparılmışdır. Adətən ali bitkilərin illik inkişaf tsikli aşağıdakı fenoloji fazalara bölünür: qış sükunəti, tumurcuqların şişməsi, tumurcuqların açılması, yarpaqların açılması, zoğların böyüməsi, yay vegetasiyası, yarpaqların payız boyanması, yarpaqların payızda tökülməsi (xəzan), qönçələmə, çiçəkləmə, meyvələrin yetişməsi, meyvələrin tökülməsi. Bir qayda olaraq, bir fenoloji faza başa çatdıqdan sonra o biri faza başlayır. Göstərilən fenoloji fazalardan hər biri öz növbəsində bir neçə yarımfazalara bölünür (Елагин, Лобанов, 1979).

Aparılmış tədqiqatlar zamanı hər bir ağacda tumurcuqların şişməsi, açılması, zoğların böyüməsi, yarpaqlama, qönçələmə, çiçəkləmə, meyvələrin

əmələ gəlməsi, yetişməsi və s. qeyd olunmuşdur. Daha böyük dəqiqlik və yaxşı müqayisə üçün ağacların və təcrübi budaqların nömrələri saxlanılmış və növbəti illər əvvəlki illərlə müqayisə olunmuşdur. Çiçəkləmə başlayanda təcrübi budaqlarda hər gün çiçəklərin sayı qeyd olunmuşdur. Bütün ağaclar üzərində təcrübələr mümkün qədər eyni vaxtda (səhər 7^{00}-9^{00} və axşam 18^{00}-20^{00}), 2-2,5 saat müddətində aparılmışdır.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Müxtəlif illərdə qış və erkən yazda müxtəlif temperatur şəraitində alma növlərinin fenofazasının başlanma və davametmə müddəti müxtəlif olur. Fərqli illərdə aparılmış fenoloji tədqiqatların nəticələri ayrı-ayrı növlərin inkişafının ətraf mühit şəraitindən asılılığını tərtib etməyə imkan verir. Havanın optimal orta sutkalıq temperaturu təyin olunmuşdur. Məlum olmuşdur ki, öyrənilən növlərin vegetasiya dövrünün başlanması +8+10°C; tumurcuqların açılması +11+13°C; çiçəkləmə +14+16°C; meyvələrin yetişməsi +20+25°C-də baş verir.

Bütün introduksiya olunmuş növlər fenoloji fazaların əmələgəlmə vaxtına görə kifayət qədər yığcam qrup əmələ gətirirlər. Tədqiq olunan növlərin fenoloji fazalarının başlanma vaxtı demək olar ki, oxşardır. Bu dövr ayrı-ayrı illərdə mart və aprel aylarının temperaturundan asılı olaraq dəyişə bilər. Növlərin vegetasiyasının başlanma və sona çatması temperaturdan asılı olduğu kimi introduksiya edildiyi yerdən də asılıdır.

Abşerona introduksiya olunmuş alma növlərinin fenologiyasının öyrənilməsi zamanı məlum olmuşdur ki, onların əksəriyyətində vegetasiya martda başlayır. Ən tez vegetasiyaya başlayan *M. halliana*, ən gec başlayan *M. sargenti* növüdür. Ən tez vegetasiyanı qurtaran *M. sieversi*, ən gec qurtaran isə *M. prunifolia*-dır. Ən tez yarpaq tumurcuğu şişən və açılan *M. halliana* növüdür. Martın ikinci ongünlüyündə *M. prunifolia, M. manshurica, M. floribunda, M. zumi, M. pratti* və s., martın üçüncü ongünlüyündə *M. micromalus, M. kirghisorum*, ən sonda isə *M. sargenti* növünün yarpaq tumurcuğu şişir. Digər faza yarpaq tumurcuqlarının açılması fazasıdır. Bu faza martın ikinci ongünlüyündə başlayır. Bu zaman *M. spectabilis, M. halliana, M. floribunda, M. pratti, M. baccata, M. zumi və M. mandshurica* növlərinin yarpaq tumurcuqları açılır. Aprelin ilk ongünlüyündə isə *M. prunifolia, M. hissarica, M. sargenti, M. micromalus, M. kirghisorum, M. niedzwetkyana, M. sieversi* növlərinin yarpaq tumurcuqları açılır. Ümumiyyətlə, yarpaq tumurcuqlarının şişməsi ilə açılması arasındakı müddət ayrı-ayrı növlərdə 8-21 gündür. Burada *M. sargenti* istisna təşkil edir. Çünki bu növün yarpaq tumurcuqlarının şişməsi ilə açılması arasındakı müddət 4 gündür. Ən tez (8.IV) yarpaqlayan *M. floribunda* növüdür. Digər növlərdə tam yarpaqlama aprelin ikinci ongünlüyündə olur. Ən gec yarpaqlayan (22.IV) *M. kirghisorum*-dur. Bu fazalar arasındakı müddət 13-17 gündür (*M. halliana*-da 25 gün) (Şəkil 1, A, B).

Qönçələmə fazası ən tez *M. spectabilis* və *M. micromalus* (1-2 apreldə) növlərində, ən gec isə *M. halliana, M. sieversii* (26-30 apreldə) növlərində olur. Bütün növlərdə çiçəkləmə ayrı-ayrı illərdə təxminən eyni vaxtda gedir (Şəkil 1, C).

Ən tez çiçəkləmə *M. pratti* növündə müşahidə olunmuşdur. *M. spectabilis, M. mandshurica, M. niedzwetkyana, M. floribunda, M. zumi* növləri isə aprelin ikinci ongünlüyündə çiçəkləyir. Aprelin üçüncü ongünlüyündə isə *M. prunifolia, M. halliana* və *M. sargenti* növləri çiçək açır. Qalan növlərdə çiçəkləmə aprelin üçüncü və mayın birinci ongünlüyündə başa çatır. Ayrı-ayrı növlərin çiçəkləməsi 10-18 gün davam edir. Çiçəkləmənin davametmə müddəti ən qısa olan (10 gün) *M. manshurica*, ən uzun (17-18 gün) *M. pratti* və *M. niedzwetkyana* növləridir (Şəkil 1, Ç).

Meyvələrin rənginin dəyişməsi və yetişməyə başlanması iyuldan sentyabra kimi davam edir. Dekorativ halda meyvələr payızın sonuna kimi ağacın üstündə qalır (Şəkil 1, D, E).Cənubdan gətirilmiş növlərdə meyvələr şimaldan gətirilmiş növlərə nisbətən tez yetişir, vegetasiyanı tez qurtarır (Uzaq Şərq növlərini çıxmaqla). Meyvələr ən tez *M. hupehensis, M. pratti, M. micromalus, M. halliana* növlərində (1-8 avqustda) yetişir. Digər növlərdə isə 12-25 avqustda yetişir. Ən gec yetişmə *M. manshurica* (2 sentyabr) və *M. sarjent* (14 sentyabr) növlərində müşahidə edilmişdir (cədvəl 1).

Kütləvi yarpaqtökmə oktyabrın axırından dekabra kimi davam edir. Bir çox növlərin xəzanı noyabrda baş verir. Vegetasiyasını gec qurtaranlar (cənubdan gələnlər) bəzi illər yarpaqlarını yaz şaxtalarına qədər saxlayır və şaxtalar düşəndən sonra tökür. Ən tez yarpaqlarını tökən növlər *M. floribunda* və *M. sieversi* növləridir (oktyabrın axırı). Digər növlərdə isə yarpaqtökmə əsasən noyabr ayına təsadüf edir.

Yarpaq tumurcuqlarının şişməsindən yarpaqtökməyə qədər olan faza 183-253 gün çəkir. Nisbətən uzun sürən vegetasiya *M.zumi, M. hissarica* və *M. baccata* növlərində (242 gün) baş verir. Ən qısamüddətli vegetasiya *M. manshurica* və *M. sargenti* növlərində (183-193 gün), ən uzunmüddətli isə *M. prunifolia* (253 gün) növündədir.



A



B



C



Ç



D



E

Şəkil 1. *M. niedzwetkyana* A. Yarpaq tumurcuqların şişməsi
B. Tam yarpaqlama
C. Çiçək tumurcuqlarının şişməsi
Ç. Çiçəkləmə
D. Meyvələrin yetişməyə başlaması
E. Meyvələrin tam yetişməsi

Tədqiqatın materiallarına əsasən alma növləri vegetasiyanın başlayıb qurtarma vaxtına görə 4 qrupa bölünmüşdür: Vegetasiyanı tez başlayıb tez qurtaranlar (TT), vegetasiyanı tez başlayıb gec qurtaranlar (TG), vegetasiyanı orta başlayıb tez qurtaranlar (OT), vegetasiyanı orta başlayıb gec qurtaranlar (OG). Vegetasiyaya martın 20-nə kimi başlayanlar tez başlayanlara, 1 apreldən sonra başlayanlar isə gec başlayanlara aiddir. Yarpaqlarını 10 noyabra qədər tökənlər vegetasiyanı tez qurtaranlara, 10 noyabrdan sonra tökənlər isə gec qurtaranlara aid edilmişdir (Лапин, Калуцкий, 1979).

Vegetasiyanı tez başlayıb tez qurtaranlara 4 növ daxildir: *M. hupehensis*, *M. floribunda*, *M. mandshurica*, *M. sieversi*. Ən tez meyvəsi yetişən *M. hupehensis* (01.VIII), ən gec *M. mandshurica* (02.IX) növləridir. İkinci qrupa vegetasiyaya tez başlayıb gec qurtaranlar daxildir. Bura 8 növ: *M. spectabilis, M. zumi, M. prunifolia, M. halliana, M. pratti, M. baccata, M. hissarica, M. niedzwetkyana* aiddir. Orta başlayıb tez qurtaran (OT) *M. micromalus* və vegetasiyanı orta başlayıb gec qurtaran (OG) *M. kirghisorum* növləri daxildir. Vegetasiyanı gec başlayıb gec qurtaran (GG) Şərqi Asiya növüdür - *M. sargenti*. Növlərin fenoloji qruplara görə bölünməsi cədvəl 2-də verilmişdir.

Cədvəl 1. Öyrənilən növlərin fenoloji fazalarının gedişatı (2007-2011-ci illər)

Növlərin adı	Yarpaqların inkişafı			Qönçələmə	Çiçəkləmə		Meyvələrin yetişməsi		Xəzan	
	Tumurcuqların şişməsi	Tumurcuqların açılçası	Tam yarpaqlama		Başlanması	Sonu	Başlanması	Tam	Başlanması	Sonu
1. *M. spectabilis* (Ait.) Borkh.	11.III	27.III	13.IV	1.IV	16.IV	1.V	23.VIII	22.IX	30.X	22.XI
2. *M. hupehensis* Pammp.	17.III	30.III	16.IV	20.IV	1.V	15.V	1.VIII	1.IX	19.X	6.XI
3. *M. sargenti* Rehd.	2.IV	6.IV	19.IV	13.IV	21.IV	8.V	14.IX	16.IX	11.X	15.XI
4. *M. floribunda* Sieb.	15.III	27.III	8.IV	5.IV	16.IV	30.IV	25.VIII	15.IX	13.X	24.X
5. *M. zumi* Mats.	10.III	29.III	14.IV	5.IV	15.IV	27.IV	25.VIII	13.IX	12.XI	2.XII
6. *M. prunifolia* (Willd.)Borkh.	15.III	1.IV	19.IV	7.IV	22.IV	6.V	22.VIII	13.IX	5.XI	22.XII
7. *M. mandshurica* (Maxim.)	9.III	30.III	12.IV	3.IV	13.IV	22.IV	2.IX	12.IX	7.X	2.XI
8. *M. halliana* Koehne	5.III	22.III	17.IV	12.IV	23.IV	5.V	7.VIII	19.VIII	5.XI	19.XI
9. *M. micromalus* Max.	23.III	29.III	15.IV	2.IV	9.IV	27.IV	5.VIII	2.IX	29.X	9.XI
10. *M. pratti* Hemsl.	10.III	26.III	12.IV	17.IV	3.IV	20.IV	1.VIII	6.IX	17.X	11.XI
11. *M. baccata* L.	13.III	27.III	14.IV	16.IX	14.IV	26.IV	6.VIII	12.IX	13.XI	24.XI
12. *M. hissarica* S.Kudr.	19.III	6.IV	16.IV	26.IV	22.IV	7.V	13.VIII	29.VIII	21.XI	1.XII
13. *M. kirghisorum* Al.et an.Theod.	23.III	12.IV	22.IV	30.IV	22.IV	4.V	17.VIII	30.VIII	19.XII	28.XI
14. *M. niedzwetzkyana* Dieck.	17.III	5.IV	15.IV	28.IV	18.IV	6.V	15.VIII	3.IX	13.XI	21.XI
15. *M. sieversii* Ledeb. M.J.Roem.	14.III	9.IV	20.IV	30.IV	23.IV	2.V	12.VIII	26.VIII	7.X	19.X

Cədvəl 2. Növlərin fenoloji qruplarda yerləşdirilməsi

№	*Növlərin adı*	*Introduksiya edildiyi yer*	*Fenoqrup*	*Vegetasiyanın uzunluğu (gün)*
1.	*M. spectabilis* (Ait.) Borkh.	Şərqi Asiya	TG	232
2.	*M. hupehensis* Pammp.	Şərqi Asiya	TT	215
3.	*M. sargenti* Rehd.	Şərqi Asiya	GG	193
4.	*M. floribunda* Sieb.	Şərqi Asiya	TT	211
5.	*M. zumi* Mats.	Şərqi Asiya	TG	245
6.	*M. prunifolia* (Willd.)Borkh.	Şərqi Asiya	TG	253
7.	*M. mandshurica* (Maxim.)	Şərqi Asiya	TT	183
8.	*M. halliana* Koehne	Şərqi Asiya	TG	240
9.	*M. micromalus* Max.	Şərqi Asiya	OT	216
10.	*M. pratti* Hemsl.	Şərqi Asiya	TG	220
11.	*M. baccata* L.	Şərqi Asiya	TG	242
12.	*M. hissarica* S.Kudr.	Orta Asiya	TG	242
13.	*M. kirghisorum* Al.et an.Theod.	Orta Asiya	OG	237
14	*M. niedzwetzkyana* Dieck.	Orta Saiya	TG	236
15.	*M. sieversii* Ledeb. M.J.Roem.	Orta Asiya	TT	234

Aşağı rütubət, quraqlıq (torpaq və havada), yüksək temperatur bitkilərin böyüməsini ləngidir və vegetasiya dövrünü qısaldır. Alma bağlarında zoğların böyüməsi aprelin üçüncü dekadasında başlayıb, mayda qurtarır. Bu əsasən çətirin aşağı hissəsində qeyd olunur.

Aparılmış fenoloji müşahidələr nəticəsində məlum olmuşdur ki, bu növlər arasında vegetasiyanın müddəti çox fərqlidir. Öyrənilən növlər müxtəlif fenoloji qruplarda birləşdirilmişdir. Bu növlərin vegetasiya müddəti 183-253 gün olmuşdur. Bu da onların gətirilmə yerindən, temperatur şəraitindən asılıdır.

Müxtəlif fenoloji fazaların davametmə müddətinin öyrənilməsi yayda və payızda çiçəkləyən bəzi ağac və kolların Abşeron şəraitində dekorativlik göstəricilərinin qiymətləndirilməsi, perspektivli növlərin seçilməsi və onların yaşıllaşdırma işlərində düzgün istifadəsinə imkan verir.

ƏDƏBIYYAT

Həsənov Z.M., Əliyev C.M. (2007) Meyvəçilik. Bakı, MBM: 494 s.

Агамиров У.М. (2004) Многолетние итоги интродукции восточно-азиатской дендрофлоры в Азербайджанской республике. *AMEA-nın Xəbərləri (biologiya elmləri seriyası),* **1-2:** 48.

Асадов К.С., Асадов А.К. (2001) Дикорастущие плодовые растения Азербайджана. Баку: 254 с.

Васильченко И.Т. (1963) Новые для культуры виды яблони. М., Л., АН СССР: 151 с.

Дендрология Узбекистан. (1965) Т.1. Ташкент, Наука, **1:** 350.

Кулиев К.М. (1978) Опыт интродукции среднеазиатских видов яблони на Апшероне. *Бюл. Гл. Ботан. Сада* (Москва), **107:** 40.

Елагин И.Н., Лобанов А.И. (1979) Атлас определитель фенологических фаз растений. М.: 9-25.

Лангенфельд В.Т. (1991) Яблоня: Морфологическая эволюция, филогения, география, систематика. Рига, Зинатне: 254 с.

Лапин П.И., Калуцкий О.И. (1979) Интродукция лесных пород. М., Лесная промышленность: 224 с.

Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. (1975) *Бюл. ГБС АН СССР* (Москва), **113:** 3.

Яременко Л.М. (1964) Биологические особенности декоративных видов рода яблоня (*Malus* Mill.) и перспективы их использования. Автореф. дис. канд. биол. наук. Академия наук УССР, Институт Ботаники, Киев: 21 с.

Особенности Фенологии Некоторых Интродуцированных На Апшероне Диких Видов Яблони (*Malus* Mill.)

А.А. Арабзаде

Центральный ботанический сад НАНА

В статье приводятся данные фенологии 15 диких видов яблони (*Malus* Mill.), которые были интродуцированы в Центральном Ботаническом саду НАНА. В статье дана фенологическая характеристика этих видов яблони. На основании продолжительности вегетационного периода, виды распределены на фенологические группы. Согласно полученным в результате исследования фенологическим характеристикам определены возможности интродуцирования этих видов яблони.

Phenological Characteristics Of Wild Apples (*Malus* Mill.) Introduced In Absheron Area

A.A.Arabzadeh

Central Botanical Garden, ANAS

Information about phenology of 15 wild apples (*Malus* Mill.), which were introduced in the Central Botanical Garden of ANAS was given in the article. Their phenological characteristics have been identified. Based on the duration of vegetation period the apples have been separated into phenological groups. According to the phenological characteristics, the possibility of introducing of these plants was determined.

AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 68, №1, səh. 63-66 (2013)

Azərbaycan Florasında *Nepeta zangezura* Grossh. Növünün Efir YağlılığınınTədqiqi

Z.Ə. Məmmədova

AMEA Mərdəkan Dendrarisi, Bakı şəhəri, Mərdəkan qəs., S.Yesenin , 8, Azərbaycan;
E-mail: zumrud_dendrari@mail.ru

Ekoloji şəraitdən və müxtəlif illərdən asılı olaraq xoşətirli *Nepeta zangezura* Grossh. növünün müxtəlif orqanlarından efir yağları alınmış və onların komponent tərkibi öyrənilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, bu efir yağlarının əsas komponentləri epinepetalakton, nepetalakton, terpeneol və sineoldur.

Açar sözlər: *Nepeta zangezura, Zəngəzur pişiknanəsi, efir yağı, epinepetalakton, nepetalakton*

GIRIŞ

Azərbaycanda elmə 800-dən çox efiryağlı bitki məlumdur. Bunların içərisində *Lamiaceae* Lindl. - Dalamazkimilər fəsiləsinin Pişiknanəsi (*Nepeta* L.) cinsi növləri əsas yerlərdən birini tutur (Гурвич, 1968). Bu fəsiləyə aid olan növlərin 70%-dən çoxunu efiryağlı bitkilər təşkil edir (Глухов, 1965). Yazda dağlara qalxdıqca quru və daşlı-çınqıllı dərələrdə, yayda isə dağların alp və subalp qurşaqlarında, xüsusən, cənub yamaclarında dalamazkimilərin kəskin və xoş iyləri yayılır və onların iy müxtəlifliyi «ətir çələngi» yaradır.

Aparılan tədqiqatlardan aydın olmuşdur ki, efiryağlı bitkilər bir neçə qrupa bölünürlər. Azərbaycanın daşlı-çınqıllı torpaqlarında rast gələn cinsin növlərinin 72-75%-i xoş ətirə malikdirlər. Bunların efir yağları terpenoidlər və onların törəmələri ilə zəngindir. Növlərin 39-42%-i meşə rayonlarında bitir. Mezofil həyat keçirən bu bitkilərdə efir yağı çiçək və toxumlarda olur. Bu qrup bitkilərin efir yağlarının tərkibində tsiklik terpenlərə təsadüf olunmur. Onlar üçün atsiklik terpen birləşmələri və ketonlar xarakterikdir (İbadullayeva və b., 2007). Keçən əsrdə efir yağların tərkibində əsasən 3-4, bəzən isə 7-8 komponent təyin olunmuşdur. Yağların tərkibinin təyinində kimyəvi üsulların təkmilləşdirilməsi və müxtəlif xromatoqrafik üsullardan istifadə edilməsi onların onlarla tərkib komponentlərinin olduğunu aşkar etməyə imkan vermişdir (Тропникова və b.,1998).

Nepeta cinsinin polimorf nümayəndələrinin efiryağlılığı Azərbaycan florasında çox az öyrənilmişdir. Təbii florada yayılan növlər üzərində dərin tədqiqatlar aparılmamışdır. Lakin bizim tədim etdiyimiz işə qədər yalnız S.Mişurova xaricdən gətirilmiş bir neçə növ üzərində tədqiqatlar aparmışdır (Мишурова и Бахшиева, 1989). Azərbaycan florasında yayılan *Nepeta* cinsi növlərinin efiryağlı xüsusuiyyətləri 20 ildən çoxdur ki, bizim tərəfimizdən tədqiq edilməkdədir (Мамедова, Исмаилов, 2000) və hal-hazırda bu yağların tətbiqi üzrə də tədqiqatlar davam etdirilir (Mamedova and Ibadullayeva, 2011).

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqat işi 2006-2011-ci illərdə çöl marşrutları, ekspedisiya, yarımstasionar və kameral-laborator şəraitlərdə aparılmışdır. Tədqiqat obyekti kimi zəngəzur pişiknanəsinin Azərbaycanda yayılan müxtəlif yüksəkliklərinin fitosenozlarından toplanılmış bitki xammalı götürülmüşdür.

Efir yağları hidrodestilyasiya metodu ilə alınmış (Гинзберг, 1932) və susuz natrium sulfat ilə qurudulmuşdur. Efir yağlarının fiziki-kimyəvi konstantları təyin edilmiş (Горяев, 1962), onların komponent tərkibi qaz-maye xromatoqrafiyası metodu ilə «PAE Unicam 105» xromatoqrafında öyrənilmişdir. Efir yağlarının daha dəqiq öyrənilməsi üçün aşağıdakı hərəkətsiz fazalardan istifadə edilmişdir: *Apiezon grease* L. (30%); P.E. GA – 2000 (5%); Silicone D.C. 702 (30%) və 15%-li Celite 545/80-100 (38-100 meş) polietilenqlikol adipinat olan şüşə kolonkadan istifadə edilmişdir. Kolonkanın temperaturu 120°C; aparıcı qazın sürəti (helium) 45ml/dəq olmuşdur.

Tam ayrılma P.E.C.A. polietilenqlikol adipinat–2000 (5%) hərəkətsiz fazasında aşağıdakı şərtlərlə həyatavkeçmişdir: mis kolonka 0,75m x 3 mm; 250°C-də ionlaşdırılmış dedektor; 250°C-lik temperaturlu buxarlandırıcı; helium qaz-daşıyıcısının sürəti 15 ml/dəq; hidrogenin sürəti 20 ml/dəq; havanın sürəti 0,41 /dəq; 70°-dən 220°-yə dək 6°/dəq Proqramlaşdırılmış kolonka; aparata verilən efir yağının miqdarı 0,03-0,1mkl; həssaslığı 1/8–1/16. Ədəbiyyat göstəricilərinə əsasən komponentlərin identifikasiya piklərinin alınması

xromatoqrammada əlavə olunan təmiz maddələrin həcmindən asılıdır. Komponentlərin tərkibinin miqdarı piklərin sahələrinin daxili normallaşma üsulu ilə hesablanır. Piklərin sahəsinin cəmi 100% təşkil edir.

NƏTICƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKIRƏSI

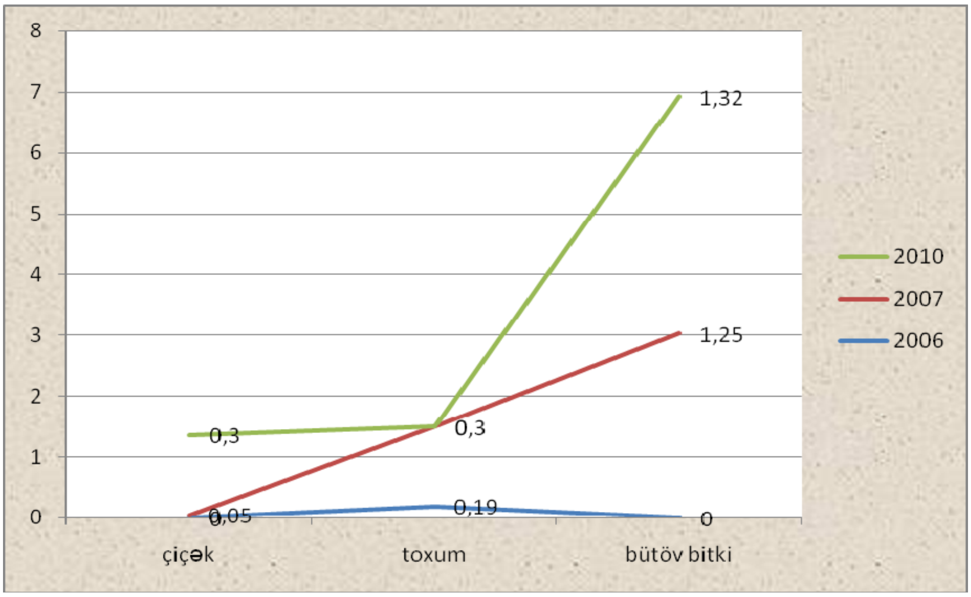
Bitkilərdə efir yağı çıxımı onların təbii amillərə olan münasibəti, başqa sözlə, dəniz səviyyəsindəki yüksəkliyindən, dağ və ya aran zonalarda yayılmasından, eyni regionun şimal və ya cənub yamaclarında olmasından asılı olaraq fərqlənir. Bunu nəzərə alaraq, yabanı floradan toplanılmış *N.zangezura* növünün müxtəlif ekoloji mühitlərd və müxtəlif illərdə efir yağları alınmışdır.

N.zangezura növünün Nax.MR Şahbuz rayonunun Biçənək kənd ətrafı kolluq formasiyasında, 1100-1400 m yüksəklikdən toplanmış xammal nümunələrindən çiçək, toxum və bitkinin tam yarpaqlama fazalarında efir yağı alınmışdır. Qeyd etmək lazımdır ki, bitkilər müxtəlif illərdə (2006-2010-cu illərdə) eyni yerdən tədarük edilmişdir. Eyni zamanda, *N.zangezura* növü 2007-2009-cu illərdə dəniz səviyyəsindən 2400 m yüksəklikdən Kükü dağından toplanılmışdır. Alınan nəticələr cədvəldə əks olunmuşdur. Cədvəldən də göründüyü kimi, müxtəlif illərdə və müxtəlif ekoloji şəraitlərdə bitkilərdən alınan efir yağlarının faizlə miqdarı eyni deyildir.

Cədvəl. Müxtəlif illərdə, müxtəlif orqanlarında və ekoloji şəraitdən asılı olaraq *Nepeta zangezura* Grossh. növündə efir yağının miqdarı (tam quru çəki hesabı ilə)

Yığıldığı regionun adı və şəraiti	Yığım tarixi	Orqan	EY çıxımı (%)
Nax.MR Şahbuz r-nu Biçənək kənd ətrafı kolluq formasiyasında, 1100 m	2006	Y	1,19+0,003
	2010	T	1,25+0,023
		Y	0,30+0,026
Şahbuz r-nu, Kükü dağı, 2400 m	2007	Ç	0,30+0,026
	2009	T	1,32+0,018
	2010	Y	0,15+0,004

Qeyd: Ç-çiçək; T-toxum; BB- bitkinin yerüstü hissəsi; Y-yarpaq

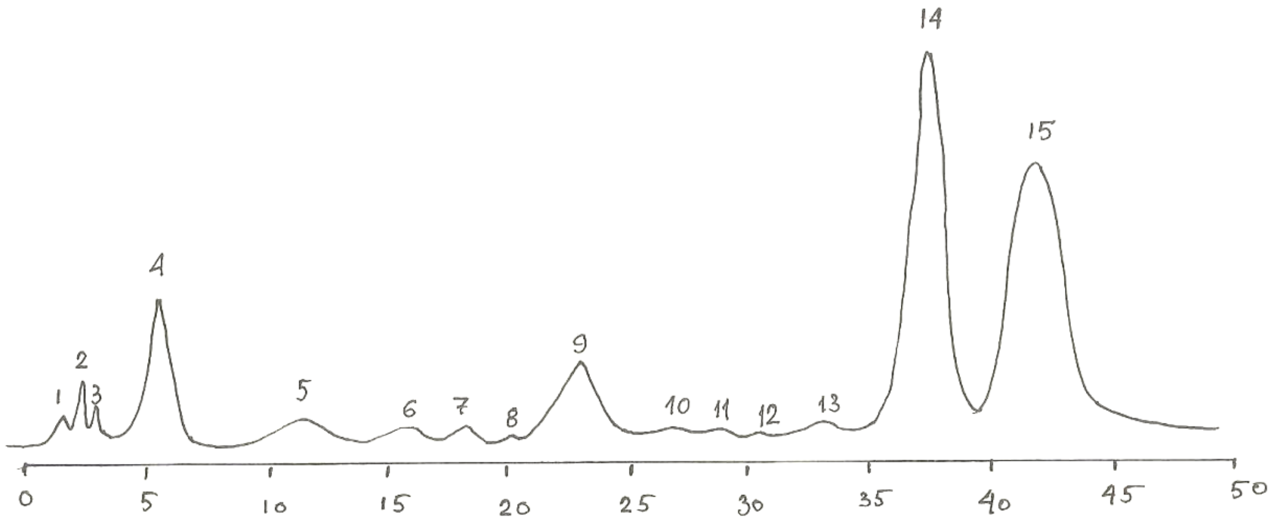


Şəkil 1. *N.zangezura* növündə müxtəlif illərdə efir yağının toplanma dinamikası

Həm müxtəlif illərdə, həm də müxtəlif ekoloji şəraitlərdə alınan yağ məcmusu kəmiyyətcə fərqli olmuşdur: 2006-ci ildə -1,19%, 2007-ci ildə 1,30% və 2010-cu ildə isə -1,25%.

Diaqramda müxtəlif illərdə, eyni ərazidən toplanılmış xammal nümunələrində efir yağının toplanma dinamikası göstərilmişdir (Şəkil 1).

Nadir bitkilərdən sayılan *N. zangezura* növünün efir yağı qida məhsullarının ətirləndirilməsində gözəl effekt verir. Onun toxumlarından 0,25% efir yağı alınmışdır ki, 30,1%-ni epinepetalakton (14-cü pik) və 26,7%-ni nepetalakton (15-ci pik) təşkil edir (Şəkil 2). Spektrdən göründüyü kimi terpeneol (11,3%), sineol (8,2%) və tuyon (6,7%) efir yağının tərkib hissəsində digər maddələrə nisbətən çoxdur.



Şəkil 2. *N. zangezura* növünün efir yağının identifikasiyası:
1) α–pinen - 0,4%; 2) kamfen - 2,6% ; 3) β–pinen – 1,5%; 4) sineol - 8,2%; 5) tuyon – 6,7%; 6) menton-3,1%; 7) izomentol -3,4%; 8) mentol -1,8%; 9) terpenol -11,3%; 10) müəyyən olunmayan -0,6%; 11) sitral - 1,4%; 12) sitranellol – 1,0%; 13) geraneol -2,1%; 14) epinepetalakton -30,1%; 15) nepetalakton – 26,5%

Efir yağının komponent tərkibində 14 pik identifikasiya olunmuş, yalnız 10-cu pik (0,6%) aydınlaşdırılmamışdır. Bu da xromatoqrafda standart maddələrin kifayət qədər olmamasından irəli gəlmişdir.

Hər bir pikin faizlə miqdarının hesablanması zamanı *N. zangezura* növünün efir yağı məcmusunun 100%-nə bərabər olması əsas götürülmüşdür. *N. zangezura* növünün efir yağının komponent tərkibində əsas yeri laktonlar tutsa da (epinepetalakton 30,1% və nepetalakton 26,5%), monoterpenlərdən - α-pinen, kamfen, β-pinen; terpen spirtlərindən - mentol, menton, izomentol, terpineol; alifatik spirtlərdən – sineol; terpen spirtlərindən geraniol və sitranellol da müəyyən qədər vardır. Aldehidlərdən sitral (1,4%) bitkiyə özünəməxsus limon iyi verir. Beləliklə, *N. zangezura* növünün efir yağının əsas birləşmələri laktonlar, monoterpenlər, alifatik və terpen spirtlərindən ibarət olmuşdur.

ƏDƏBIYYAT

Ibadullayeva S.C., Cəfərli I.Ə. (2007) Efir yağları və aromaterapiya. Bakı: Elm, 116 səh.

Гинзберг А.С. (1932) Упрощенный способ определения эфирного масла в эфироносах. *Хим. -фармац. пром.-сть,* **№8-9:** 326-329.

Глухов М.М. (1965) Мелисса и котовник (медоносные растения). *Пчеловодство,* **№10:** 23-25.

Гурвич Н.Л. (1968) Эфирномасличные растения Азербайджана и возможности их использования. *Эфирномасличное сырье и технология эфирных масел (Москва)*: 199-202.

Горяев М.И., Плива И. (1962) Методы исследования эфирных масел. Алма- Ата: АН Каз.ССР, 762 с.

Мамедова З.А., Касумов Ф.Ю., Мамедов Т.С. (1999) Особенности развития котовника кошачьего сорта «Победитель» в условиях Апшеронского полуострова. Баку, Елм: 284-286.

Мамедова З.А. (2000) Биологические особенности *Nepeta atoena* Stapf на Апшероне. *Интродукция и акклиматизация растений.* Баку, Араз: 88-94.

Мамедова З.А., Исмаилов Н.М. (2000) Морфолого-биологические признаки *Nepeta pannonica* L. и *N.sulphurea* C.Koch и их эфиромасличность. *Интродукция и акклиматизация растений.* Баку, Араз: 78-87.

Мишурова С.С., Бахшиева С.С. (1989) Рост, развитие и содержание эфирного масла у гибридного сорта котовника в условиях культуры на Апшеронском полуострове. *Известия АН Азерб.ССР (сер.биол.наук),* **№2:** 10-16.

Тропникова И.В., Буданцев А.Л., Зенкович И. (1998) Содержание и состав эфирных масел видов рода *Nepeta* L. *Растительные ресурсы Л.),* **34(вып. 4):** 84-103.

Mammedova Z.A., Ibadullayeva S.J. (2011) Antimicrobe characteristics of essence oils of some species of the *Nepeta* L. genus. *Journal of Medicinal Plants Research,* **5(17):** 4369–4372.

Исследование Эфиромасличных Свойств Вида *Nepeta Zangezura* Флоры Азербайджана

З.А. Мамедова

Мардакянский Дендрарий НАНА

В зависимости от экологических условий в разные годы из различных органов приятно пахнущего вида *Nepeta zangezura* были получены эфирные масла и был изучен их компонентный состав. Установлено, что основными компонентами эфирных масел этого вида являются эпинепеталактон, непеталактон, терпенеол и синеол.

Research of the Properties of Essential Oil In The species of *Nepeta Zangezura* In The Azerbaijan Flora

Z.A. Mammadova

Mardakan Arboretum, ANAS

Essence has been obtained from different organs of pleasent-smelling species of *Nepeta zangezura* depending on ecological conditions in different years. The component structure of obtained essence from *N.zangezura* has been studied. It was established that basic components of the essence in this species are epinepetalacton, nepetalacton, terpeneol and sineol.

AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 68, №1, səh. 67-75 (2013)

Yumşaq Buğdaların (*T. aestivum* L.) Təsnifatına Dair

X.N. Rüstəmov, M.Ə. Abbasov, Ş.B. Quliyev

AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Azadlıq pr., 155, Bakı 1106, *Azərbaycan;*
E-mail: mehraj_genetic@yahoo.com

Məqalə ən geniş areala malik, ekoloji plastik, kosmopolit növ olan yumşaq buğdaya həsr olunmuş və bioloji növün müasir politipik konsepsiyası işıqlandırılmışdır. Yumşaq buğdanın 3 əsr ərzində mövcud təsnifatı göstərilmişdir. Morfoloji, genetik, filogenetik faktlar əsasında hazırlanmış VİR-in "Buğdaların təyinedicisi" (1979, 1980) əsasında yumşaq buğdaların təsnifatı verilmişdir. Respublikamızın müxtəlif bölgələrindən toplanılmış və kolleksiyaya daxil edilmiş spontan hibridlərdən yumşaq buğdanın Asiya növaltısının (yarımnövünün) nadir növmüxtəlifliklərinə aid 109 nümunə dəmyə şəraitində əkilmişdir. Məqsəd quraqlığa və qışa davamlılıq, yüksək məhsuldarlıq və dən keyfiyyəti istiqamətlərində əsl payızlıq yumşaq buğdalara aid ilkin seleksiya materialı, genetik mənbə və donorların yaradılmasıdır.

Açar sözlər: *Triticum aestivum L., subspecies hadropyrum-Asiya növaltısı,* subspecies *aestivum-Avropa növaltısı, convarietas inflatum, convar. rigidum, convar. semirigidum.*

Bioloji növ haqqında təlim nə qədər inkişaf etsə də canlıların, o cümlədən bitkilərin təsnifatında problemlər hələ də qalmaqdadır. Təsnifat vahidlərinin (cins, xüsusən də növ, yarımnöv (növaltı), növmüxtəliflikləri qrupları, növmüxtəliflikləri, forma) həddindən çox böyüdülməsi və ya parçalanmasına görə sistematiklər arasında elmi mübahisələr hələ də davam edir.

Bitki genetik ehtiyatlarının aqronomik-morfoloji xüsusiyyətlərinə görə öyrənilməsi, müasir üsulların köməkliyi ilə identifikasiyası, biokimyəvi və texnoloji keyfiyyət göstəricilərinə görə qiymətləndirilməsi, davamlılığın immunoloji, genetik və fizioloji əsaslarının molekulyar səviyyədə araşdırılması, səmərəli istifadə yollarının elmi cəhətdən işlənib hazırlanması, sənədləşdirilməsi onların itib-tükənmək təhlükəsindən xilasında və potensialının tam gerçəkləşdirilməsində ən vacib mərhələdir. Biomüxtəlifliyin kompleks qiymətləndirilməsi mühüm əlamətlərə malik yeni sortların yaradılmasında valideyn formaların elmi əsaslarla seçilməsinə, uyğun hibridləşdirmə metodlarının tətbiqinə şərait yaradır (Əkpərov, 2010, s. 9).

Buğdaların təsnifatı J.Turnefor (1700) və K.Linneydən (1737) sonra böyük dəyişkənliyə məruz qalmışdır. N.İ.Vavilov və K.A.Flaksberqer (1935) dünya kolleksiyasını öyrəndikdən sonra bu cinsə bütün məlum yabanı və mədəni növləri daxil etmişlər. Sonralar buğda cinsi dəfələrlə təftişə məruz qalmışdır: W.M.Bowden (1959) eqilopsları da bu cinsə aid etməklə bütün buğdaları 3 növdə birləşdirmişdir – *T. monococcum* L., *T. turgidum* L., *T. aestivum* L., R.Morris və E.R.Sirs (1967) *T. timopheevii* növünü bu təsnifata əlavə etmişlər. M.S.Chennaveeraiah (1960) eqilopsların yalnız *Sitopsis* seksiyasını buğdalara aid etmişdir. J.Mac Key (1954, 1968) diploid buğda növlərini müstəqil *Crithodium Link.* cinsinə ayırmışdır. Eyni zamanda, cinslərarası hibridləşmənin nəticəsində yaranmış allopoliploid (tetra- və heksaploid) buğdaları 4 növdə (*T. turgidum* L., *T. timopheevii* Zhuk., *T.aestivum L. və T. zhukovskyi*) birləşdirmiş, *Triticale* və buğda-ayrıq hibridlərini də bu cinsə aid etmişdir. Sonralar (1975) J.Mac Key köhnə (1963, 1966) təsnifatına qayıdaraq *T. monococcum* L., *və T. urartu* növlərini də buğda cinsinə əlavə etmişdir (Дорофеев и др., 1979, s. 15-16). Sonralar Yajum Wang və əməkdaşlarının təsnifatında 16 buğda növü haqqında qısa məlumat verilmişdir. Kimber & Feldman (1987) W.M.Bowden (1959) və Kimber & Sears təsnifatlatına (1987) əsaslanaraq Aegilops və Triticum cinslərini birləşdirmiş, böyütmüşlər (Matsuoka, 2011).

Növ - ümumi morfofizioloji əlamətlərə malik, bir-biri ilə çarpazlaşaraq genetik davamlı sistem yaradan, ümumi və ya parçalanmış areal əmələ gətirməklə populyasiya sistemlərini formalaşdıran fərdlər qrupudur. İstənilən bioloji növ, uyğun biogeosenozlarda ümumi təkamülə malik ekoloji məkanlar birliyini formalaşdıran politipik populyasiya sistemlərindən təşkil olunur (Яблоков и Юсуфов, 1989, с. 178). Növün yuxarıda göstərilən tərifini əsas götürdükdə *Triticum* L. cinsində 28 deyil, çoxlu sayda yarımnöv, növmüxtəliflikləri qruplarına malik 5-6 politipik növ olmalıdır. Birincisi, ÜRBİ (VİR) təsnifatında göstərilən müstəqil növlər, xüsusən seksiya daxilində (qohum növlər) bir-biri ilə çarpazlaşaraq döllü nəsil verirlər. Digər tərəfdən, yeni növlər genetik təcridlərlə, morfobioloji marker əlamətlərlə əcdadlarından kəskin

fərqlənsələrdə də, hələ ki, təbiətdə onların ekoloji məkanlar birliyi, politipik populyasiya sistemləri formalaşmamışdır. Başqa sözlə, onlar müasir politipik növ konsepsiyasına tam uyğun gəlmirlər.

Bəzi göstəricilərə (genetik təcrid, fenetik marker əlamətlər) görə növ statusuna cavab verən, digərlərindən (ekoloji məkanlar birliyi, politipik populyasiya sistemləri) məhrum təsnifat vahidlərini K.M.Zavadski növ səviyyəsində forma adlandırmışdır (Яблоков и Юсуфов, 1989, с. 193). Sonunculara bir neçə növmüxtəlifliyinə malik *T. ispahanicum* Heslot, *T. karamyschevii* Nevski, *T. sinskajae* A.Filat. et Kurk., *T. jakubzineri* Udacz. et Schachm., *T. militinae* Zhuk., *T. petropavlovskyi* Udacz. et Migusch., *T. zhukovskyi* Menabde et Ericzjan aid etmək olar. Mübahisəli olsa da, fikrimizcə onları əcdad növün - ayrı-ayrı taksonların yarımnövü (*semispecies*) kimi də təsnif etmək olar. Məs., *T. monococcum,* semisp. *sinskajae* A.Filat. et Kurk; *T. turgidum* semisp. *jakubzineri* və s.

Eksperimental yolla yaradılmış sintetik avto- və allopoliploid buğda növləri (T. *kiharae* Dorof. et Migusch.; *T. miguschovae* Zhirov; *T. fungicidum* Zhuk.; *T. timococcum* Kost; *T. timonovum* Heslot et Ferrari; *T. flaksbergeri Navr.* və s.) isə politipik növ konsepsiyasına heç uyğun gəlmirlər. Bütün bunları nəzərə alaraq W.M.Bowden, J.Mac Key, A.Löve, D.Löve, R.Morris və E.R.Sears monomorf növləri vahid polimorf növün növmüxtəlifliyi qrupu kimi göstərmişlər. N.P.Qonçarov bu növləri *Compositum* N.Gontsch. seksiyasında birləşdirmişdir (Гончаров и Кондратенко, 2008).

Digər tərəfdən, *in-situ/on-farm* kolleksiyalarda, *ex-situ* şəraitlərdə, genbanklarda saxlanılan buğda numunələrinin itməsinin, bioloji çirklənməsinin qarşısını almaq üçün Ümumrusiya Bitkiçilik İnstitutunun ***(ВИР)*** hazırladığı “Buğdaların təyinedicisi” (Гончаров, 2009; Дорофеев и др., 1979) əvəzedilməzdir. Dünya buğda genofondunun toplanılması, öyrənilməsi və saxlanılması sahəsində ***ВИР***-də, uzun illər boyu, böyük təcrübə toplanılmışdır. Buğdaların morfologiyası, sitogenetikası, fiziologiyası, biokimyası və filogenezinin hərtərəfli öyrənilməsinin məntiqi nəticəsi olan bu təyinedici hələ də müasirdir, buğda cinsi genofondunun obyektiv tədqiqinə şərait yaradır. Morfobioloji, genetik, filogenetik marker əlamətlərinə görə fərqlənən təsnifat qruplarının növ və ya digər aşağı taksonomik vahid kimi göstərilməsi genbankda saxlanılan numunələrin təyinatını, pasportlaşdırılmasını, təmiz halda saxlanılmasını təmin edir.

Yumşaq buğda-çörək buğdası buğda cinsində ən geniş areala malik, ekoloji plastik, kosmopolit növdür. Yer kürəsinin 5 qitəsini əhatə edir - Polyar qütbdən başlayaraq Amerika, Afrika və Avstraliyanin cənub nöqtələrinə qədər, dəniz səviyyəsindən (d.s.) aşağı olan yerlərdən 4000 m hündürlüyə qədər (Peru) yayılmışdır (Дорофеев и др., 1987). Növmüxtəliflikləri və toplanılmış nümunələrin sayına görə Azərbaycan Cənubi Qafqazda birinci yeri tutur. Botaniki tərkibinə görə ən zəngin (39 növmüxtəlifliyi) bölgələr isə Naxçıvan MR və Şəki-Zaqataladır (Мустафаев, 1973, с. 77).

Yumşaq buğda müxtəlif dövrlərdə təsnifatda *T.aestivum* L., 1753; *T. hybernum* L., 1753; *T. sativum* Lam., 1778; *T. vulgare* Vill., 1787; *T. cereale* Schrank, 1789; *T. muticum* Schuebl. et *T. aristatum* Schuebl., 1818; *T. vulgare* var.-gr. *muticum* (Schuebl.) Alef., 1866; *T. vulgare var.-gr. aristatum* Alef., 1866; *T. sativum vulgare* Hack., 1887; *Frumentum triticum* E. Krause, 1898; *T. tenax* A. I. *vulgare* Aschers. et Graebn., 1901; *T.aestivum* subsp. *aestivum, rassen vulgare* (Vill.) Thell.,1918; *T. amplissifolium* Zhuk., 1949; *T. aestivum* subsp. *vulgare* (Vill.) Mac Key, 1954; *T. aestivum gr. aestivum* Bowden, 1959 kimi adlandırılmışdır (Дорофеев и др., 1979, с. 230).

Həyat tərzinə görə yumşaq buğdalar payızlıq, yarımpayızlıq və yazlıq formalara bölünürlər. Müasir təsnifatda morfobioloji və ekoloji əlamətlərinə görə onlar subspecies *hadropyrum (Flaksb.) Tzvel.* – Asiya və subsp. *aestivum* - Hind-Avropa yarımnövlərinə bölünmüşdür (Дорофеев и др., 1979, с. 238-239).

Yumşaq buğdanın yarımnövlərinin (*subspecies*) dixatomik təyinat açarı:

1. Sünbülcük pulcuqları kobud, qaba, qalın dəriciklidir, əsasında eninə basıqlıq yoxdur, dən çətin döyülür .... subsp. *hadropyrum* (Flaksb.) Tzvel.

\+ Sünbülcük pulcuqları zərifdir, adətən nazik, incə dəriciklidir, əsasında eninə basıqlıq aydın görünür, dən asan döyülür.............. subsp. *aestivum*

1. Subsp. *hadropyrum* (Flaksb.) Tzvel., 1973, 1976 – Asiya növaltısı. Tritikoloqlar müxtəlif vaxtlarda onu *T. vulgare* subsp. *hadropyrum* Flaksb., 1928; *T. asiaticum* Kudr., 1941; *T. vulgare* subsp. *iranoturkestanicum* Vav., 1964; *T. vulgare* subsp. *indicum* Vav., 1964; *T. vulgare* subsp. *abyssinicum* Vav., 1964 adlandırmışlar (Дорофеев и др., 1979, с. 238). N.P.Qonçarov ***ВИР*** təsnifatında müstəqil növ kimi göstərilmiş endemik *T. petropavlovskyi* Udacz. et Migusch. yumşaq buğdanın 3-cü yarımnövü kimi göstərmişdir (Гончаров и Кондратенко, 2008). Amma, 4 növmüxtəlifliyindən ibarət bu nadir, endemik növ *T.spelta* növünə daha yaxındır. Digər işində N.P.Qonçarov yumşaq buğdaya aid hazırladığı təyinedicidə ***ВИР*** təsnifatını (1980) əsas

götürmüşdür (Гончаров, 2009).

Bitki və sünbülləri kobud və ya yarımkobud quruluşa malikdir; sünbülləri adətən seyrək, nadir hallarda sıx, qılçıqlı, nadir hallarda qılçıqsız olur; sünbülcük pulcuqları müxtəlif formalı, yastı və inflyat (şişkin) olur, əsasında eninə basıqlıq olmur; pulcuqların damarlanması və kil yaxşı inkişaf etmişdir, damarlar dişciklərlə örtülü olur. Qılçıqları müxtəlif dərəcədə kobuddur. Dənlər pulcuqlarla cıx örtülür, çətin və ya asan döyülür, adətən şüşəvari və ya yarımşüşəvari olur. Saman gövdəsi nazik, içi boşdur, bəzən bütün uzunluğu boyunca parenximlə dolu olur. Yazlıq, payızlıq, əksər hallarda yarımpayızlıq həyat tərzinə rast gəlinir. Adətən tez yetişən və ya orta tez yetişəndirlər, vegetasiyanın əvvəllərində quraqlığa həssas, sünbülləmə-yetişmə dövrlərində isə hava quraqlığına dözümlüdürlər. Orta Asiyada, Qazaxstanın arid bölgələrində, Cənubi Qafqazda, Aşağı Volqaboyunda, İran, Pakistan, Əfqanıstan, Suriya, Hindistan, Çin və Aralıq dənizi hövzəsi ölkələrində yayılmışdır (Дорофеев и др., 1979, с. 239).

Subsp. *hadropyrum* (Flaksb.) Tzvel. növmüxtəliflikləri qruplarının dixatomik təyinat açarı:

1. Sünbülcük pulcuqları enli, şişkindir; kil dişciyi daxilə doğru əyilmişdir; çiçək pulcuqları aşağıdan genişlənmiş, nazik, əyri, deformasiya olunmuş qılçıqlara və ya qılçıqvari çıxıntılara malik olur .... convar. *inflatum* (Vav.) A. Filat. et Dorof.

\+ Sünbülcük pulcuqları müxtəlif formalı, yastıdır, kil dişciyi və qılçıqları düzdür 2

2. Sünbüllər yarımqılçıqlı, nadir hallarda qılçıqsızdır, qılçıqları kobud, kələ-kötür, sınandır, aşağısında qalınlaşmış olur; sünbülcük pulcuqları kobuddur, damarlanma yaxşı ifadə olunmuşdur; kil dişciyi həmişə düz, uzundur (<7 mm); dənlər çiçək pulcuqları ilə sıx örtülü olur, dənin döyülməsi çətindir ..... convar. *rigidum* (Vav.) A.Filat. et Dorof.

\+ Sünbüllər qılçıqlı və ya qılçıqsız, yarımkobud quruluşludur, qılçıqlar nisbətən nazik, uzundur; sünbülcük pulcuqları *rigidum* ilə müqayisədə az kobuddur, damarlanma görsənmir; kil dişciyi qısadır (3 mm-ə qədər) .... convar. *semirigidum* A. Filat. et Dorof.

Convar. *rigidum* ekoloji cəhətdən eynicinslidir - quraqlıq şəraitlərinə uyğunlaşmışdır. N.İ.Vavilov (1923) kobud sünbüllü yumşaq buğdalar arasından Avropa speltalarına oxşayan, kürəkşəkilli, yuxarıdan kəsilmiş kimi görünən sünbülcük pulcuqlarına malik *speltiforme* qrupunu ayırmışdır. Sünbülcük pulcuqlarının çoxmüxtəlifliyi ilə xarakterizə olunan Asiya speltaları tapıldıqdan sonra convar. *rigidum* qrupunu bütövlükdə speltoid hesab etmək olar. Sünbülcük pulcuqlarının forması, həmçinin sünbülün kobudluğu, dənlərin çiçək pulcuqları ilə sıx örtülməsi, uzun, seyrək sünbül və digər əlamətlərlə o speltaya çox oxşayır. Cənubi-Qərbi Asiyanın arid şəraitlərində formalaşmış əlamətlər cəminin ardıcıl dəyişkənliyini ifadə edən convar. *rigidum* qrupuna *T. aestivum* və *T. spelta* növləri arasında keçid kimi baxmaq olar. Onların İran, Əfqanıstan, Pakistan, Çin, və Orta Asiyada, nadir halda Qazaxıstan və Cənubi Qafqazda yayılması bunu bir daha sübut edir (Дорофеев и др., 1979, с. 239).

Spelta uzun müddət Avropa mənşəli hesab edilmişdir. Sonralar Asiyanın müxtəlif yerlərində tapılmış spelta numunələri bir sıra əlamətlərə görə fərqləndiyindən Türkiyəli tritikoloq Mirza Gökgöl (1961) onu subsp. *kuckuckianum* Gökg.–Asiya növaltısı kimi göstərmişdir (Дорофеев и др., 1979, s. 198).

Convar. *inflatum* (Vav.) A.Filat. et Dorof.- inflyant növmüxtəliflikləri qrupuna aid olan bitkilər yarımkobud quruluşludur. Yarpaqları çılpaq və ya seyrək tükcüklüdür, yarpağın qınından ayasına keçiddə dilcik və qulaqcıqlar yerləşir və ya onlar olmur. Sünbülləri yuxarıdan ensizləşir, yaxud silindrik, qılçıqsızdır, nadir hallarda yarımqılçıqlı və ya qılçıqlıdır. Sünbülcük pulcuqları şişkin, qısaldılmış və enlidir, kil dişciyi daxilə doğru əyilmişdir. Çiçək pulcuqları əsasından genişlənmiş, nisbətən nazik, adətən əyilmiş-deformasiya olunmuş qılçıqvari çıxıntı və ya qılçıqlara malik olur. Qılçıqvari çıxıntı və ya qılçıqların əsasında qılçıqsız arpalardakı şişlərə bənzər çıxıntılar olur. Yüksək dağ səhralarında formalaşdıqlarından pas xəstəliklərinə davamsızdırlar. Hindistan, Monqolustan, Çinin dağlıq bölgələrində yayılmışlar, nadir hallarda Cənubi Qafqaz, Həbəşistan və Əlcazairdə rast gəlinmişdir. Əfqanıstanda, d.s. 1000-2000 m hündürlükdə inflyant buğdaların payızlıq suvarılan, 2000-3000 m-də isə yazlıq suvarılan əkinlərinə rast gəlinmişdir. Dəmyə yazlıq əkinləri d.s. 1500-3000 m hündürlükdə yayılmışdır, d.s. 1000 m-dən aşağıda həmişə bioloji qarışıq kimi rast gəlinmişdir (Дорофеев и др., 1979, с. 245).

Convar. *inflatum (Vav.) A. Filat. et Dorof.* növmüxtəliflikləri yarımqruplarının təyinat açarı:

1.Yarpağın qınından ayasına keçiddə dilcik və qulaqcıqlar vardır .... subconvar. *inflatum* (Vav.) A. Filat. et Dorof.

\+ Yarpağın qınından ayasına keçiddə dilcik və qulaqcıqlar yoxdur .... subconvar. *eligulatinflatum* (Flaksb.) A. Filat. et Dorof.

a) Subconvar. *inflatum*–liqulalı inflyant yarımqrupunun bitkiləri buğdalar üçün adi olan quruluşdadır – yarpağın qınından ayasına keçiddə gərilmə aydın ifadə olunmuşdur. Yarpaq ayası gövdədən üfuqi əyilmişdir, ayanın əsasında dilcik və qulaqcıqlaq olur (Дорофеев и др., 1979, с. 245). Azərbaycanda yalnız var. *glaucilutinflatum* (sünbülləri qılçıqsızdır, pulcuqları tükcüksüzdür, dənləri ağdır, sünbülcük pulcuqları qırmızı, kənarları qaradır) növmüxtəlifliyi tapılmışdır.

Convar. rigidum (Vav.) A. Filat. et Dorof. növmüxtəliflikləri qrupunun təyinat açarı

Pulcuqları								Qılçıqları		Növmüxtəliflikləri
Ağdır	Ağ, kənarları qara	Qırmızıdır	Qırmızı, kənarları qara	Boz		Qara		Pulcuğun rəngində	Qaradır	
				Ağ	Qırmızı	Ağ	Qırmızı			
				fonda		fonda				
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**
Sünbülləri qılçıqsızdır, pulcuqları tükcüksüzdür, dənləri ağdır										
Sünbülləri qılçıqsızdır, pulcuqları tükcüksüzdür, dənləri ağdır										
-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	*navrozkyi*
Sünbülləri qılçıqsızdır, pulcuqları tükcüksüzdür, dənləri qırmızıdır										
-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	*schrederi*
Sünbülləri yarımqılçıqlıdır, pulcuqları tükcüksüzdür, dənləri ağdır										
+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	*subgraecum**
-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	*suberythroleucum**
-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	*subcaesioides*
Sünbülləri yarımqılçıqlıdır, pulcuqları tükcüksüzdür, dənləri qırmızıdır										
+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	*suberythrospermum**
-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	*subferrugineum**
-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	*subsardoum*
-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	*kudrjaschevii*
-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	*subcaesium*
Sünbülləri yarımqılçıqlıdır, pulcuqları tükcüklüdür, dənləri ağdır										
+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	*submeridionale**
+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	*subpseudomeridionale*
-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	*subhamadanicum*
-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	*subturcicum*
-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	*subpseudoturcicum*
-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	*subkermanschachicum*
-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	*caesiospeltiforme*
-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	*submesopotamicum**
-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	*subiranicum*
Sünbülləri yarımqılçıqlıdır, pulcuqları tükcüklüdür, dənləri qırmızıdır										
+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	*subhostianum**
+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	*subpseudohostianum*
-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	*subbarbarossa**
-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	*subpseudobarbarossa*
-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	*subfuliginosum*

*Azərbaycanda tapılmışdır.

b) Subconvar. *eligulatinflatum* - liqulasız inflyant yarımqrupunun sünbülləri şişkindir. Yarpaq ayasının əsasında dilcik və qulaqcıqlar olmur. Pamirin yüksək dağlıq bölgələrində yayılmışdır. Yazlıq suvarılan əkinlərinə Dağlıq Badaxşan və Əfqanıstanda, əsasən 2900-3500 m yüksəklikdə rast gəlinmişdir (Дорофеев и др., 1979, с. 251). Azərbaycanda tapılmadığından cədvəl təyinat açarı verilməmişdir.

Convar. *semirigidum* A. Filat. et Dorof. növmüxtəlifləri yarımqrupunun təyinat açarı:

1.Yarpağın qınından ayasına keçiddə dilcik və qulaqcıqlar vardır .... subconvar. *semirigidum* A. Filat. et Dorof.

+ Yarpağın qınından ayasına keçiddə dilcik və qulaqcıqlaqlar yoxdur .... subconvar. *eligulatum* (Vav.) A. Filat. et Dorof.

a) Subconvar. *eligulatum* yarımkobud quruluşlu sünbüllərə malik bitkilərdir, yarpaq ayasının əsasında dilcik və qulaqcıqlaqlar yoxdur. Pamirin yüksək dağlıq bölgələrində yayılmışdır (Дорофеев и др., 1979, с. 253). Azərbaycanda tapılmadığından təyinat açarı verilməmişdir.

b) Subconvar. *semirigidum* A.Filat. et Dorof. yarımkobud növmüxtəliflikləri yarımqrupu müxtəlif vaxtlarda *T. vulgare* prol. s*ubrigidum* Flaks., 1935; *T. vulgare* subproles *indicum* Flaks., 1935 kimi adlandırılmışdır. Yarpağın qınından ayasına keçiddə dilcik və qulaqcıqlaqlara malik bu yarımqrup digər əlamətlərinə və yayılma arealına görə convar. *semirigidum* qrupuna uyğundur.

Geniş yayılma arealı 10 ekoloji-coğrafi qrupun yaranmasına səbəb olmuşdur. Onlardan Dağlıq Qafqaz bozqır–Naxçıvan (kitabda Ermənistan-Naxçıvan) (hava və torpaq quraqlığına davamlı, tez və orta yetişən, xəstəliklərə həssasdır) və Abşeron-Muğan (hava quraqlığına yüksək davamlı, tezyetişən, alçaq boylu, ensiz yarpaqlıdır, sünbülü və dəni xırdadır) ekotipləri Azərbaycanda tapılmışdır (Дорофеев и др., 1979, с. 255-256).

Tipik nümayəndəsi: *T.aestivum, var. graecum* (Koern.) Mansf.

Subconvarietas *semirigidum* A.Filat. et Dorof. təyinat açarı

Pulcuqları								Qılçıqları		Növmüxtəliflikləri
Ağdır	Ağ, kənarları qara	Qırmızıdır	Qırmızı, kənarları qara	Boz-tüstülü		Qara		Pulcuğun rəngində	Qaradır	
				Ağ fonda	Qırmızı fonda	Ağ fonda	Qırmızı fonda			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Sünbülləri qılçıqsızdır, pulcuqları tükcüksüzdür, dənləri ağdır										
+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*insigne*
-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	*turanicum*
-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	*nigralbirubrum*
Sünbülləri qılçıqsızdır, pulcuqları tükcüksüzdür, dənləri qırmızıdır										
+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*pulchrum*
-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	*uzbekistanicum*
-	-	+	-	-	-	-	-	-	+**	*pseudoalbirubrum**
-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	*cinereum**
-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	*introitum**
Sünbülləri qılçıqsızdır, pulcuqları tükcüklüdür, dənləri ağdır										
+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*leucospermum*
+	-	-	-	-	-	-	-	-	+**	*pseudoleucospermum*
-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	*vanense*
-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	*delfii**
-	-	+	-	-	-	-	-	-	+**	*pseudodelfii*
-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	*ardjeschicum*
-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	*melanorubrum*
Sünbülləri qılçıqsızdır, pulcuqları tükcüklüdür, dənləri qırmızıdır										
+	-	-	-	-	-	-	-	-	+**	*pseudovelutinum**
-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	*magnificum*
-	-	+	-	-	-	-	-	-	+**	*pseudopyrothrix**
-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	*cyanothrix**
Sünbülləri qılçıqlıdır, pulcuqları tükcüksüzdür, dənləri ağdır										
+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	*graecum**
-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	*nigrigraecum*
+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	*pseudograecum**
-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	*erythroleucum**
-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	*pseudoerythroleucum**
-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	*chiovendae*
-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	*caesioides**
-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	*cinerosum**
-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	*almaatense**
-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	*indicum**
Sünbülləri qılçıqlıdır, pulcuqları tükcüksüzdür, dənləri qırmızıdır										
+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	*pseudoerythrospermum*
+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	*melanopogon**
-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	*ingrediens*
-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	*variabile**
-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	*hissaricum*
-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	*nigrisardoum*
-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	*gontscharovii*
-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	*caesiorigidum*
-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	*nigricans**
-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	*bengalense**
Sünbülləri qılçıqlıdır, pulcuqları tükcüklüdür, dənləri ağdır										
+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	*meridionale**
+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	*pseudomeridionale**
-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	*hamadanicum**
-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	*turcicum**
-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	*pseudoturcicum**
-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	*kermanschachicum*
-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	*griseum**
-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	*sogdianum*
-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	*mesopotamicum**
-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	*iranicum**

Cədvəlin davamı

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Sünbülləri qılçıqlıdır, pulcuqları tüкcüklüdür, dənləri qırmızıdır										
+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	*hostianum**
+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	*pseudohostianum**
-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	*kazvinicum*
-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	*barbarossa**
-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	*pseudobarbarossa**
-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	*luristanicum**
-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	*caeruleovelutinum*
-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	*rubrimurinum**
-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	*renovatum**
-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	*fuliginosum**

*Azərbaycanda tapılmışdır; **Qılçıqvari çıxıntıların rəngi.

Respublikamızın müxtəlif bölgələrindən toplanılmış növdaxili və növlərarası spontan hibridlərdən 109 nümunə Asiya növaltısının convar. *rigidum,* subconvar. *semirigidum* növmüxtəliflikləri qruplarına aiddir. Bu material GEİ kolleksiyasına daxil edilmiş və AzETƏİ Qobustan BTS-də əkilmişdir. Məqsəd təmin olunmamış dəmyə şəraitində qışa və quraqlığa davamlılıq, yüksək məhsuldarlıq və dən keyfiyyəti istiqamətində payızlıq və yarımpayızlıq yumşaq buğdalara aid ilkin seleksiya materialının, genetik mənbə və donorlarin hazırlanmasıdır.

II. Subsp. aestivum müxtəlif vaxtlarda *T.vulgare* gr. *indoeuropaeum* Vav.,1923; *T.vulgare* subsp. *hapalopurum* Flaksb.,1928; *T.vulgare* subsp. *indoeuropaeum* (Vav.) Flaksb.,1935; *T.vulgare* subsp. *eurasiaticum* Vav., 1964; *T.vulgare* subsp. *sinicum* Vav., 1964 adlandırılmışdır.

Bitki və sünbülləri incə, zərif quruluşludır. Sünbülcük pulcuqları, nazik dəricikli, müxtəlif formalıdır, əsasında eninə basıqlıq vardır. Dənləri pulcuqlarla sıx örtülmür, döyülməsi asandır, bir çox formalarında dənlər yetişdikdə tökülür. Əgər subsp. *hadropyrum*-da dənlərin döyülməsi pulcuqların kobudluğu ilə bağlıdırsa, subsp. *aestivum*-da bu göstərici sünbülcük pulcuqlarının aşağı yarısının qabarıqlığından asılıdır. Yumşaq buğdanın bütün arealında yayılmışdır. XX əsrdən başlayaraq, adətən Avropa sortları Asiya növaltısının arealında becərilir (Дорофеев и др., 1979, c. 262-263).

Avropa növaltısının coğrafi-ekoloji qrupları vegetasiya dövrünün uzunluğuna, qışa, quraqlığa, xəstəliklərə davamlılığa və bir sıra morfobioloji əlamət və xüsusiyyətlərə görə kəskin fərqlənirlər. Onlardan Qafqaz dağlıq payızlıq qrupu Cənubi Qafqazın dağlıq bozqır və dağətəyi ərazilərində yayılmışdır. N.İ.Vavilov (1964) bu qrupa, həmçinin Şimali Qafqazın dağətəyi prabanatkalarını, Azərbaycan və Dağıstanın yerli dağətəyi (300-1000 m) payızlıq gülgəri buğdalarını da daxil etmişdir. Gülgəri genotiplərinin sünbülləri kobuddur, amma dəni tökülmür, döyülməsi asandır, samanı orta uzunluqda, nisbətən möhkəmdir. Qafqaz dağlıq yazlıq ekotipinə Şimali və Cənubi Qafqazın yüksək dağlıq bölgələrində yayılmış persikoidlər (sünbül oxu incədir, sünbülləri seyrək, pulcuqları zərif dəricikli, qılçıqları zərifdir, sünbülcük pulcuqları qılçıq daşıyır, göbələk xəstəliklərinə nisbətən davamlıdırlar) daxildir (Дорофеев и др., 1979, c. 263-265).

Sünbülcük pulcuqlarının, qılçıqların, dənin rəngi, qılçıqların olub-olmaması və ölçülərindən başqa buğdaların təsnifatında aşağıdakı sünbül əlamətləri də göstərilir (Мустафаев, 1973, c. 82):

-Sünbülün formasına görə: 1) *Commune* Flaksb.- sünbüllər adi ölçülüdür; 2) *Oblongum* Flaksb.- sünbüllər uzun, seyrəkdir, sünbülcük pulcuqları və dənlər uzunsovdur; 3) *Compactum* Flaksb.- sünbüllər karlikdir-qısa, qalın və sıxdır; 4) *Capitatum* Schübl.- sünbüllər sancaqşəkillidir-əsasına nisbətən ucu daha sıxdır.

-Sünbülün sıxlığına görə: 1) *Elongata* Vav.- sünbüllər seyrəkdir, D<20 (10 sm sünbül oxunda sünbülcüklər 20-dən azdır); 2) *Densa* Vav.- sünbüllər orta sıxlıqda və ya sıxdır, D=21-26; 3) *Compactum* Vav.- sünbüllər çox sıxdır, D>27-30.

-Qılçıq tipinə görə: 1) *Scabra* – qılçıqlar kələ-kötürdür; 2) *Scabriuscula* – qılçıqlar az kələ-kötürdür; 3) *Glabriaristata* – qılçıqlar hamardır; 4) *Scabarrima* – qılçıqlar güclü diş-dişdir.

- Sünbülcük pulcuqlarında dişciklərin uzunluğuna görə: 1) *Brevidentata* - dişciklərin uzunluğu 1 mm-dən azdır; 2) *Longidentata* - dişciklərin uzunluğu 1-5 mm-dir; 3) *Aristiforme* - dişciklərin uzunluğu 5 mm-dən çoxdur, qılçıqşəkillidir.

- Mum təbəqəsinə görə: 1) *Pruinosa* – mum qatı var; 2)*Epruinosa* – mum qatı yoxdur.

Yumşaq buğda növünə aid hər hansı bir genotipi belə xarakterizə etmək olar: *T. aestivum,* var. *graecum,* forma *oblongum,* və ya *T. aestivum,* var. *graecum*, f. *pruinosa,* yaxud *T. aestivum,* var. *graecum*, f. *densa.*

Avropa yarımnövünün (subsp. *aestivum*) növmüxtəlifliklərinin təyinat açarı

Pulcuqları								Qılçıqları		Növmüxtəliflikləri
Ağdır	Ağ, kənarları qara	Qırmızıdır	Qırmızı, kənarları qara	Boz- tüstülü		Qara		Pulcuğun rəngində	Qaradır	
				Ağ	Qırmızı	Ağ	Qırmızı			
				fonda		fonda				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Sünbülləri qılçıqsızdır, pulcuqları tükcüksüzdür, dənləri ağdır										
+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*aureum**
-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	*triste*
-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	*albirubrum**
-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	*albiglaucum*
-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	*tanaiticum*
Sünbülləri qılçıqsızdır, pulcuqları tükcüksüzdür, dənləri qırmızıdır										
+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*lutescens**
+	-	-	-	-	-	-	-	-	+**	*nigrilutescens*
-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	*milturum**
-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	*glaucilutescens*
-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	*ajutense*
-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	*nigricolor*
Sünbülləri qılçıqsızdır, pulcuqları tükcüksüzdür, dənləri yaşıldır										
+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*tschermakianum*
-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	*viridimilturum*
Sünbülləri qılçıqsızdır, pulcuqları tüкcüklüdür, dənləri ağdır										
+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*anglicum**
-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	*konstantinovskense**
-	-	-	-	-	-	-	+	-	+**	*sulinense*
Sünbülləri qılçıqsızdır, pulcuqları tüкcüklüdür, dənləri qırmızıdır										
+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*villosum**
-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	*pyrothrix**
-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	*nigrum**
Sünbülləri qılçıqsızdır, pulcuqları tüкcüklüdür, dənləri yaşıldır										
+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*jakubzineri*
-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	*viridipyrothrix*
Sünbülləri qılçıqlıdır, pulcuqları tükcüksüzdür, dənləri ağdır										
+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	*oblivense*
-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	*morosovskense*
Sünbülləri qılçıqlıdır, pulcuqları tükcüksüzdür, dənləri qırmızıdır										
+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	*aestivum**
+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	*nigraristatum**
-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	*ferrugineum**
-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	*sardoum**
-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	*pseudofulvicinereum*
-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	*caesium**
-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	*pseudocaesium**
-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	*nigrerythrospermum*
-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	*nigriferrugineum*
Sünbülləri qılçıqlıdır, pulcuqları tükcüksüzdür, dənləri bənövşəyidir										
-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	*australianum*
Sünbülləri qılçıqlıdır, pulcuqları tükcüksüzdür, dənləri yaşıldır										
+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	*vavilovii*
-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	*viridiferrugineum*
Sünbülləri qılçıqlıdır, pulcuqları tüкcüklüdür, dənləri qırmızıdır										
-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	*pseudocaeruleovelutinum*
Sünbülləri qılçıqlıdır, pulcuqları tükcüklüdür, dənləri yaşıldır										
+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	*viridihostianum*
-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	*viridibarbarossa*

*Azərbaycanda tapılmışdır; **Qılçıqvari çıxıntıların rəngi.

ÜMUMİ NƏTİCƏLƏR

Hibridogen mənşəli müasir seleksiya sortlarını ekoloji-coğrafi cəhətdən qruplaşdırmaq çətindir. Onlar müxtəlif ekotiplərin qarışığından ibarət mürəkkəb hibridlər olmaqla əksər hallarda Avropa növaltısına daha yaxın olurlar. Fikrimizcə, Respublikamızda abiotik faktorlara, xüsusən də quraqlığa və şaxtaya davamlılıq istiqamətində ilkin seleksiya materialları, əlamət kolleksiyası, genetik mənbə və donorların hazırlanmasında Asiya növaltısına aid genotiplərdən istifadə olunması daha perspektivdir. Belə formalar, adətən kəskin kontinental iqlim şəraitlərinə, abiotik mühit amillərinə qarşı adaptiv morfofizioloji əlamətlərə malik olurlar.

Yumşaq buğdaların növaltı, növmüxtəliflikləri qrupları və növmüxtəlifliklərinə bölünməsi ayrı-ayrı ekoloji-coğrafi qrupları, ekotipləri fərqləndirməyə imkan yaradır. Məsələn, qılçıqlı, tükcüksüz, sünbülü və dəni ağ olan genotiplərin hamısı var. *graecum* kimi göstərildikdə burada bitkilərin habitusu, gövdə və yarpaqların ölçüsü, forması haqqında informasiya əks olunmur. Bu zaman yalnız sünbül əlamətlərinə görə nümunələri fərqləndirmək mümkün olur. Amma, yuxarıda göstərilən əlamətləri daşıyan subsp. *hadropyrum* (Orta Asiya, Əfqanıstan, İran, Cənubi Qafqaz və s.), convar. *rigidum*-a aid nümunə var. *subgraecum; subconvar. inflatum*-a aid olanı - var. *graecinflatum; subconvar. eligulatinflatum*-a aid - var. *korshinskyi; subconvar. eligulatum*-a aid - var. *gunticum; subconvar. semirigidum*-a aid - var. *graecum;* Avropa növaltısı-subsp. *aestivum*-a aid nümunə - var. *oblivense* kimi təyin edildikdə onların mənşəyi, ekotipi, morfofizioloji əlamətləri, biotik və abiotik faktorlara davamlılığı və s. haqqında dəqiq məlumat almaq olur. Başqa sözlə, nümunəni çoxlu ifadələrlə təsvir etmək lazım deyil, növmüxtəlifliyinin adının göstərilməsi kifayətdir.

Mədəni buğda sortlarının, seleksiya xətlərinin, xüsusən də kolleksiya və genbanklarda saxlanılan genofondun öyrənilməsi və pasportlaşdırılmasında, 3-4 nəsil buğdaçı sistematiklərin gərgin əməyinin nəticəsi olan ***ВИР*** təyinedicisindən istifadə olunması aktual və vacibdir. Bu təyinedicinin nəşrindən 33 il keçməsinə baxmayaraq Azərbaycanda hələ də K.A.Flyaqsberqerin (1935) və İ.D.Mustafayevin (1973) təyinedicilərindən istifadə edirlər. Burada növaltılar göstərilsə də növmüxtəliflikləri yalnız sünbül (qılçıqlı-qılçıqsız, ağ-qırmızı-qara-boz-tüstülü rəngli) və dən (ağ-qırmızı) əlamətlərinə görə təsnif edilmişdir (Мустафаев, 1973, s.77-114). Növmüxtəlifliklərinə görə növaltıları təyin etmək mümkün olmur. Bəzi ədəbiyyatlarda isə, hətta qədimdə olduğu kimi payızlıq və yazlıq buğdalar ayrı növ, hətta sort kimi göstərilir.

Növmüxtəlifliklərinin dixatomik yazılı təsviri, zənnimizcə təyinatı çətinləşdirməklə yanaşı növmüxtəliflikləri qruplarını müqayisə etməyə imkan vermir. Cədvəl və şəkilli təyinedicilər isə istər ayrı-ayrı növaltılarının, istərsə də *convarietas*, *subconvarietas*, xüsusən də *varietas*-növmüxtəlifliklərinin müqayisəli öyrənilməsi, mənimsənilməsi üçün mükəmməl əyani vəsaitdir.

Bəzi tədqiqatçılar buğdaların biotik və abiotik faktorlara davamlılığını öyrənərkən növmüxtəlifliklərini müqayisə edirlər. Köhnə təsnifatdan (Мустафаев, 1973) istifadə etməklə, müqayisəli öyrənilmə heç bir dəqiq elmi nəticə almağa imkan yaratmır. Yalnız ayrı-ayrı ekoloji-coğrafi qrupları, ekotipləri özündə cəmləşdirən növaltı, növmüxtəliflikləri qrupları və növmüxtəlifliklərinin müqayisəli öyrənilməsi dəqiq elmi informasiya almağa imkan verir.

Müxtəlif bölgələrdən toplanılaraq kolleksiyaya daxil edilmiş, convar. *rigidum,* subconvar. *semirigidum* növmüxtəliflikləri qruplarına aid spontan hibridlər təmin olunmamış dəmyə şəraitində (Qobustan BTS) əkilmişdir. Məqsəd abiotik faktorlara davamlılıq, yüksək məhsuldarlıq və dən keyfiyyəti istiqamətində payızlıq və yarımpayızlıq yumşaq buğdalara aid ilkin seleksiya materialının, genetik mənbə və donorların hazırlanmasıdır.

ƏDƏBIYYAT

Əkpərov Z.İ. (2010) Bitki genetik ehtiyatlarının idarə olunmasının elmi təşkilinin prinsip və modelləri. "Genetik ehtiyatlar və ərzaq təhlükəsizliyi" mövzusunda keçirilmiş Respublika elmi konfransının materialları. *GEİ-nun elmi əsərləri*, **II:** 3-15.

Гончаров Н.П., Кондратенко Е.Я. (2008) Происхождение, доместикация и эволюция пшениц. Вестник *ВОГиС* (Новосибирск), **12(№1/2):** 159-178.

Гончаров Н.П. (2009) Определитель разновидностей мягкой и твердой пшениц. Новосибирск, СО РАН: 67с.

Дорофеев. В.Ф., Филатенко А.А., Мигушова Э.Ф. и др. (1979) Культурная флора СССР. (Под общ. руков. В.Ф.Дорофеева) **Т.1**: Пшеница, 346 с.

Дорофеев В.Ф., Удачин Р.А., Семенова Л.В. и др. (1987) Пшеницы мира. (Под ред. В.Ф.Дорофеева, составитель Р.А.Удачин), Л.: Агропромиздат, 2-е издание. 560 с.

Мустафаев И.Д. (1973) Определитель пшениц

Азербайджана. Азерб. гос. изд-во, 148 с.
Яблоков А.В., Юсуфов А.Г. (1989) Эволюционное учение. М.: Высш. шк., 335 с.
Matsuoka Y. (2011) Evolution of polyploid triticum wheats under cultivation: the role of domestication, natural hybridization and allopolyploid speciation in their diversification. *Plant and cell physiology,* **52:** 750-764.

Х.Н. Рустамов, М.А. Аббасов, Ш.Б. Кулиев

О Систематике Мягкой Пшеницы (*T. aestivum* L.)

Институт генетических ресурсов НАНА

Статья посвящена наиболее распространенному, экологически пластичному виду - мягкой пшенице. Приведена современная политипичная концепция биологического вида. Проанализирована историческая систематика пшеницы мягкой и ее место в роде *Triticum* L. На основе определителя ВИР (1979, 1980) приведены дихотомические и табличные ключи для определения подвидов, групп разновидностей и разновидностей мягкой пшеницы. Собранные спонтанные гибриды редких разновидностей азиатского подвида (convar. *rigidum,* subconvar. *semirigidum*) включены в коллекцию и посеяны в условиях необеспеченной богары (Гобустанский ЗОС) для получения новых форм и исходного материала, генетических источников и доноров по зимо- и засухоустойчивости, потенциальной урожайности и качества зерна.

Ключевые слова: *Triticum aestivum L., subspecies hadropyrum, subspecies aestivum, convarietas inflatum, convar. rigidum, convar. semirigidum, subconvar. semirigidum.*

On The Classification Of Bread Wheats (*T. aestivum* L.)

Kh.N Rustamov, M.A Abbasov, Sh.B. Guliyev

Institute of Genetics Resources, ANAS

The article was devoted to the bread wheat - ecological plastic, cosmopolitan species with the most extensive areal. The modern polytypic concept of the biological specie was highlighted. Classification of bread wheat within 3 centuries was presented. The classification of bread wheats was given based on VIR’s “Descriptor of wheats” (1979, 1980) created on morphological, genetic and phylogenetic facts. 109 accessions belonged to rare botanical varieites of Asian subspicies of bread wheat collected from different regions of the country and included in the collection were sown in nonprovided rain fed conditon. Goal was creation of primary breeding mateial, genetic source and donors of bread wheats in drought and winter resistance, high productivity and seed quality directions.

Key words: *Triticum aestivum L., subspecies hadropyrum-Asia,* subspecies *aestivum-Europe, convarietas inflatum, convar. rigidum, convar. semirigidum.*

AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 68, №1, səh. 76-84 (2013)

Azərbaycanda Zəhərli İlanların Öyrənilməsinin Nəticələri və Perspektivləri

T.M. İsgəndərov

AMEA Zoologiya İnstitutu, A.Abasov küç., 1128 döngə, Bakı AZ1073, Azərbaycan

Məqalədə son 50 illdə Azərbaycanda zəhərli ilan növlərinin faunistikasını, sistematikasını, biologiyasını, ekologiyasını və ilan zəhəri istehsal etmək məqsədilə süni şəraitdə saxlanılmasının və istifadə edilməsinin elmi əsaslarını öyrənmək sahəsində əldə edilmiş nəticələr araşdırılır və bu sahələrin, habelə Azərbaycanda ilan zəhərinin istehsalı və öyrənilməsinin perspektiv elmi, elmi-praktik istiqamətləri göstərilir.

GİRİŞ

Zəhərli ilanlar Azərbaycanın sürünənlər faunasında mühüm yer tutur. Ölkə ərazisində coğrafi yayılma səviyyəsi yüksək olan sürü-nənlərdən biri də zəhərli ilan növüdür (*Macrovipera lebetina* L.,1758). Məlum olduğu kimi, ilanlar (Serpentes) biosenozda qida zəncirinin tərkib hissəsidir və trofik əlaqələrdə olduğu fauna növlərinin say balansının saxlanmasında mühüm rol oynayır.

Ötən əsrin əvvəllərində ilan zəhərinin tərkibində yüksək bioloji aktivliyi olan komponentlər (fermentlər) aşkar edildikdən və onun müalicəvi əhəmiyyəti tibbə məlum olduqdan sonra zəhərli ilanların tədqiqinə diqqət artdı, xüsusilə zəhərlərini əldə etmək üçün bu ilanların süni şəraitdə saxlanılması üsullarını öyrənmək zərurəti yarandı.

Qafqaz regionunda zəhərli ilanların biomüxtəlifliyinə görə Azərbaycanın herpetofaunası daha zəngindir. Ötən əsrin ortalarından etibarın Azərbaycanda da zəhərli ilanların öyrənilməsinə və ilan zəhəri əldə etmək üçün süni şəraitdə saxnılması yollarının tədqiqinə başlanılıb. İlan zəhəri bu gün də həm qiymətli və təbii tibbi xammaldır, həm də qlobal tibbi-diaqnostik tədqiqatlarda geniş tətbiq olunan bir vasitədir. Ona görə Azərbaycanda zəhərli ilan növlərinin bioekologiyasının, təbii ehtiyatının müasir ekoloji vəziyyətinin, iqtisadi məsədlə davamlı itifadəsi yollarının və effektli qorunmasının öyrənilməsi mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Təqdim olunan məqalə ötən əsrin ortalarından etibarən Azərbaycanda zəhərli ilan növlərinin öyrənilməsi, iqtisadi məqsədlə istifadəsi sahəsində əldə edilən nəticələrə və bu sahədəki gələcək tədqiqatların əsas istiqamətlərinə həsr edilib.

MATERİAL VƏ METODLAR

Məqalədə qarşıya qoyulan məqsədə nail olmaq üçün 1960-ci ildən başlamış bu günə kimi Azərbaycanın zəhərli ilanlarının öyrənilməsinə aid mövcud elmi ədəbiyyatlar (33) təhlil edilib, müasir herpetologiyanın əsas problemləri və standartları baxımından bu sahədəki perspektiv istiqamətlər araşdırılıb.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Azərbaycanın zəhərli ilanları uzun müddət herpetofaunanın tərkib hissəsi kimi öyrənilib. Azərbaycanda herpetofaunanın ilk dəfə öyrənildiyi 1830-cu illərdən başlayaraq, uzun illər (1920-ci ilə qədər) Rusiya İmperator Akademiyasının səyyah-alimləri (E.Menetries, G.Radde, A.B.Şelkovnikov, N.A.Kiriçenko və s.) tərəfindən aparılan tədqiqatlar nəticəsində bütövlükdə herptofaunanın, həm də ilanlar faunasının növ tərkibi, demək olar ki, tam müəyyən edilmişdir. 1929-1939-cu illrdə SSRİ EA Zoologiya institutunun və SSRİ EA Zaqafqaziya Filialının alimləri N.İ.Sobolevskiy, C.A.Çernov, Boqaçev və b., daha sonra 1940-1951-ci illərdə Azərb. SSR EA Zoologiya institutunun əməkdaşlrı R.D.Cəfərov, A.M.Ələkbərov bu sahədə tədqiqatları davam etdirərək zəhərli ilan növləri haqqında faunistik və ekoloji məlumatları genişləndiriblər. Həmin dövrlərin tədqiqatları barədə professor A.M.Ələkbərovun «Земноводные и пресмыкающиеся Азербайджана» monoqrafiyasında (1978) xroniki ardıcıllıqla və ətraflı məlumat verilib. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, bu monoqrafiya Azərbaycanda bir neçə herpetoloqlar nəslinin yetişməsində boyük rol oynayıb və bu gün də əhəmiyyətini itirməyib.

Azərbaycanda zəhərli ilanların ayrıca olaraq öyrənilməsinə 1960-cı illərdən başlanılıb. Bu sahədə əsas xidmətlər professor A.M.Ələkbərova (1960-1978), onun tələbələri biologiya elmləri namizədləri F.Q.Şərifova (1969-1974) və T.R.Əliyevə (1970-1985), T.M.İsgəndərova (1978, 1992-2012) məxsusdur. Bu alimlərin tədqiqatları Azərbaycanda zəhərli ilanların faunistiksına (morfologiyası, coğrafi yayılması, say və sıxlığı), çoxalma biologiyasına, ekologiyasına, qorunmasına, habelə ilan zəhəri əldə etmək məqsədilə süni şəraitdə saxlanılmasına və

istismarına, habelə yetişdirilməsinə həsr edilib.

Sistematikası və növ tərkibi. *Nəticələr.* Azərbaycanda ilanların sistematikasına və ya taksonomiyasına dair ayrıca tədqiqatlar aparılmayıb. Herpetofaunanın, o cümlədən ilanlar faunasının növ tərkibi SSRİ-də yayılmış sürünənlərin taksonomiyasına (Терентьев и др., 1949; Банников и др., 1977) əsasən müəyyən edilib. Professor A.M. Ələkbərovun yuxarıda adı çəkilən monoqrafiyasında (1978) Azərbaycanın ilanlar faunasının cəmi 24, zəhərli ilanlarının isə yalnız 5 növdən ibarət olduğu göstərilib (*Vipera ammodytes L.,1758, Vipera lebetina L.,1758, Vipera xanthina Gray 1849, Vipera ursini Bonap., 1835, Agkistrodon halys Pall.,1776*). Bu zəhərli ilan növləri o vaxtkı təsnifata görə 2 fəsilə və 2 cinsə aid olub. Sonralar Azərbaycan ərazisində yayılması təsdiqlənməyən Qabarıqburun gürzə *Vipera ammodytes L.,1758* [=Buynuzluburun cənubiqafqazgürzəsi *Vipera transcaucasiana* (Boulenger,1913)] taksonomik siyahıdan çıxarılmış və "Azərbaycanın heyvanat aləmi" kitabında (2000, III cild) cəmi 23 ilan, o cümlədən 4 zəhərli ilan növləri qeydə alınıb.

Son 30 ildə Rusiya, Ukrayna və bir çox Avropa ölkələrində Şimali Avroasiyanın, o cümlədən Qafqaz regionunun ilanlar faunasının sistematikasına aid xeyli tədqiqatlar aparılıb (Nilson et al., 1994; 2001; Murphy et al., 2007 və s.). Ayrı-ayrı taksonların və takson qruplarının (fəsilə, cins, növ, yarımnöv) filogenetik əlaqələri daha dəqiq morfoloji əlamətlər və genetik materiallar (DNT) əsasında yenidən təftiş edilib, Qafqazın ilanlar faunasının, xüsusilə *Viperidae* fəsiləsinə aid olan müxtəlif gürzə komplekslərinin (*V.lebetina, V.xanthina, V. ursini, V.berus* və s.) sistematikası xeyli dəyişib (Ананьева и др.,2004; Туниев и др., 2009). Qafqaz regionu ofidiofaunasının müasir taksonomiyası və coğrafi yayılması haqqında son ədəbiyyat məlumatlarını nəzərə alsaq (Туниев и др.,2009), Azərbaycanın ilanalar faunası hazırda 29 növdən ibarətdir. Onlardan 9 növ (1 fəsilə və 5 cins) isə zəhərli ilanlardır:

1. Levant irigürzəsi - *Macrovipera lebetina* (Linnaeus,1758). Sinonimi: *Coluber lebetinus* (Linnaeus.,1758). Azərbaycanda, həm də Cənubu Qafqazda bu növün *Macrovipera lebetina obtusa* (Dwigubsky, 1832) yarımnövü yayılmışdır (sinonimləri: *Coluber obtusa* (Dw., 1832); *Vipera obtusa* (Dw., 1832); *Vipera lebetina obtusa* (Dw., 1832). Bu yarımnövün adı elmi ədəbiyyatda azərbaycanca "Zaqafqaziya gürzəsi və ya irigürzəsi" kimi də işlədilir (Şəkil 1,A).

2. Adi qalxansifət - *Gloydius halys* (Pallas,1776). Sinonimləri: *Coluber halys* (Pallas,1776). *Agkistrodon halys* (Pallas,1776). Azərbaycanda *Gloydius halys caucasicus* (Nikolsky, 1916) yarımnövü yayılıb. Elmi ədəbiyyatda bu yarımnövün adı "Qafqaz qalxansifəti" kimi də işlədilir (Şəkil 1, B).

3. Radde dağgürzəsi - *Montivipera raddei* (Boettger,1890). Sinonimləri: Kiçikasiya gürzəsi- *Vipera xanthina* (Gray,1849), *Vipera raddei* (Boettger,1890). Azərbaycanda *Montivipera raddei raddei* (Boettger,1890) yarımnövü yayılıb (Şəkil 1,C).

4. Başıqalxanlı şərqi-çölgürzəsi – *Pelias renardi* (Christoph,1861). Sinonimi: Çöl və ya biçənək gürzəsi - *Vipera ursini* (Bonap.,1835). Hesab olunurdu ki, Azərbaycanda *Vipera ursini renardi* (Christoph,1861) yarımnövü yayılıb. İndi növ monotipikdir, 1 yarımnövü var: *P. r. renardi* (Christoph,1861), (Şəkil 1,Ç)

5. Başıqalxanlı hirkangürzəsi - *Pelias ebneri* (Knoeppfler et Sochurek,1955). Sinonimi: Çöl, çəmənlik və ya biçənək gürzəsi - *Vipera ursini* (Bonap.,1835). Hesab olunurdu ki, Azərbaycanda *V. u. ebneri* (Knoeppfler et Sochurek,1955) yarımnövü yayılıb.

6. Başıqalxanlı dinnikgürzəsi – *Pelias dinniki* (Nikolsky,1913). Sinonimləri: *Vipera berus dinniki* (Nikolsky,1913), Vipera dinniki (Nikolsky,1913).

7. Başıqalxanlı lotiyevgürzəsi - *Pelias lotievi* (Nilson,Tuniyev,Orlov,Höggren et Andrėn, 1995). Sinonimi: *Vipera lotievi* (Nilson, Tuniyev, Orlov, Höggren et Andrėn, 1995).

8. Başıqalxanlı yerevangürzəsi - *Pelias eriwanensis* (Reuss,1933). Sinonimləri: *Acridophaga renardi eriwanensis* (Reuss,1933), *Vipera eriwanensis* (Reuss,1933)

9. Burnubuynuzlu cənubiqafqazgürzəsi - *Vipera transcaucasiana* (Boulenger,1913). Sinonimi: *Vipera ammodytes* (Linnaeus,1758). Hesab olunurdu ki, Azərbaycanda *V.a. transcaucasiana* (Boulenger,1913) yarımnövü yayılıb.

Qeyd etmək lazımdır ki, sonuncu 5 növün Azərbaycanda yayılması əcnəbi müəlliflər tərəfindən göstərilsə də (Ананьева и др., 2004; Туниев и др., 2009), hazırda bunu təsdiq edən kolleksiya materialları əldə edilməmiş, bəzi növlərin isə sistematik statusları mübahisəlidir. Ona görə bu növlərin Azərbaycan ərazisində olması, yalnız, ehtimal olunur. Beləliklə, Azərbaycanda zəhərli ilan növlərinin sayı hazırda, ən azı 4-dür (Xəritə 1).

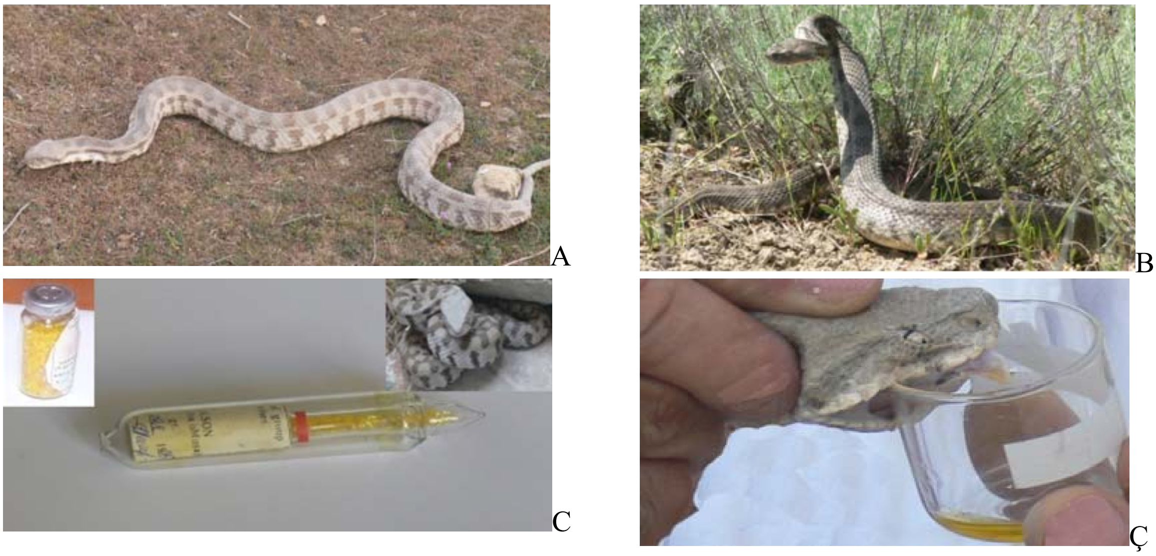
Perspektivlər. Azərbaycanda mövcudluğu ehtimal olunan zəhərli ilan növlərinin nümunələrini əldə etmək və zəhərli ilanlar faunasının növ tərkibini müasir təsnifata uyğun qaydada dəqiqləşdirmək, xüsusilə *"ursini"* ("*dağ-çöl gürzələri"*) kompleksinə aid olan növlərin taksonomiyasını öyrənmək gələcək tədqiqatların əsas istiqamətləridir. Azərbaycanda "*dağ-çöl gürzələri"* kompleksindən olan zəhərli ilanların (*P.renardi, P.ebneri, P. dinniki, P.eriwanensis*) sistematikası müasir standartlara uyğun metodlarla hərtərəfli öyrənilməlidir.



Xəritə 1. Azərbaycanda zəhərli lan növlərinin coğrafi yayılması.



Şəkil 1. Azərbaycanın zəhərli ilan növləri: **A-** Zaqafqaziya irigürzəsi *Macrovipera lebetina obtusa* (Dw.,1832)*;* **B-** Qafqaz qalxansifəti *Gloydius halys caucasicus* (Pall.,1776) *;***C**- Radde dağgürzəsi *Montivipera raddei raddei* (Boett.,1890); **Ç**- Başıqalxanlı şərqi-çölgürzəsi – *Pelias renardi renardi* (Christ.,1861)



Şəkil 2. Zaqafqaziya irigürzəsinin *Macrovipera lebetina obtusa Dw.,1832* müxtəlif rəng formaları (**A**- açıçq-qonur rəng və **B**- tünd boz, melanik rəng); irigürzənin quru zəhəri (**C**) və maye zəhəri (**Ç**) şüşə flakonlarda

Morfologiyası. İlanların taksonomik statusunu müəyyən etmək üçün onların xarici görünüşünü formalaşdıran bir çox morfoloji əlamətlərə, əsasən ölçülərinə, bu ölçülərin biri-birilərinə olan nisbətlərinə, folidoz xüsusiyyətlərinə (pulcuq və qalxancıqarın forması, yerləşməsi, sayı), rənginə, naxışların forması və sayına və digər göstəricilərə görə müəyyən edilir (Чернов и др.,1949; Банников и др.,1977). Morfoloji əlamətlər növlərin sistematikasında əsas kriteriyalardan olduğu üçün son illərin tədqiqatlarında daha çox morfoloji detallara diqqət yetirilir.

Nəticələr. Azərbaycanın zəhərli ilanlarının, xüsusilə Zaqafqaziya irigürzəsinin *(V.l.obtusa Dw.,1832)* və Çöl gürzəsinin *(V.u.renardi Christ.,1861)* morfologiyası T.R. Əliyev tərəfindən qismən öyrənilib (Алиев, 1974; Алиев и др., 1985). Lakin, bu araşdırmalar ümumi morfoloji xarakteristika səviyyəsindədir, taksonların statuslarını mövcud standartlara uyğun qaydada dəqiq-ləşdirmək üçün kifayət etmir.

Hazırda Qafqazın *dağ-çöl gürzələri* komplekslərinə, xüsusilə *Vipera ursini* kompleksinə aid növlərinin morfoloji tədqiqi davam etdirilir. Ukrayna və Azərbaycan tədqiqatçıları tərəfindən Başıqalxanlı yerevangürzəsinin *Pelias eriwanensis* (Reuss,1933) Cənubi Qafqazda coğrafi yayılmasını dəqiqləşdirmək üçün morfoloji tədqiqat aparılıb (Kukushkin et al., 2012). Azərbaycan MEA Zoologiya institutunun və Xarkov Dövlət Universitetinin muzeylərində saxlanılan kolleksiya materiallarının müqayisəli morfoloji araşdırılması göstərdi ki, Azərbaycan ərazilərindən (Şamaxı ətrafı,1937 və Naxçivan MSSR,1947) əldə edilmiş Çöl gürzələri *V.u.renardi* [=*Pelias renardi* (Christ.,1861)] nümunələri ilə Gürcüstan və Ermənistanda yayılmış yerevan gürzəsi *Vipera eriwanensis* (Reuss,1933) nümunələri ilkin olaraq morfoloji oxşarlığa malikdirlər. Hazırda bu sahədə tədqiqatlar davam edirilir.

Perspektivlər. Azərbaycanın zəhərli ilan növlərində morfoloji əlamətlərin növdaxili (yarımnövlər və populyasiyalar səviyyəsində) dəyişkənliyinin öyrənilməsi, növlərin sistematikasının daha dəqiq morfoloji kriteriyaların, bütün rəng variasiyalarının (melanik formalar da daxil olmaqla) və bədən üzərindəki xarakterik naxışların sayının, forma və toponomiyasının da əlavə əlamətlər kimi nəzərə alınaraq araşdırılması vacibdir (Şəkil 1,2). Bu sahədə daha müasir üsul taksonların genetik materiallarını (DNT) molekulyar səviyyədə müqayisəsinə əsaslanır.

Coğrafi yayılması, sayı və sıxlığı. *Nəticələr.* Azərbaycanda zəhərli ilan növlərinin coğrafi yayılması son 50 ildə əsasən, Ələkbərov A.M. və T.R.Əliyev tərəfindən 1970-1985-ci illərdə öyrənilib (Ələkbərov və b.,1972 Алиев,1972, 1974, Ələkbərov və b.,1985). A.M.Ələkbərovun monoqrafiyasında (1978) Azərbaycanda zəhərli ilan növlərinin coğrafi və vertikal yayılması, habelə biotoplar üzrə paylanması geniş şərh olunub (Алекперов, 1978). Bu tədqiqatlar Levant irigürzəsinin Azərbaycanda ən geniş yaılmış və çox saylı zəhərli ilan növü ilduğunu göstərir (Xəritə 1). Digər növlər isə (Radde dağgürzəsi, Adi qalxansifət, Başıqalxanlı şərqi-çölgürzəsi) məhdud ərazilərdə yayılmış zəhərli ilan növləridir.

Azərbaycanda zəhərli ilan növlərinin coğrafi yayılması ayrı-ayrı ərazilərdəki tapıntılar əsasıda öyrənilib. Lakin bu lokal tapıntı nöqtələri növlərin xarakterik landşaftlar üzrə Azərbaycanda coğrafi yayılma mənzərəsini ümumi şəkildə ifadə etsə də,

Azərbaycandakı areallarının perimetrlərini (sərhədlərini) tam müəyyən etməyə kifayət etmir. Bir çox ərazilərdə, məsələn, Böyük və Kiçik Qafqazın yüksəkliklərində (subalp və alp), Qusar-Xaçmaz düzənliklərində, Talış dağlarının yüksəkliklərində zəhərli ilan növlərinin yayılması zəif öyrənilib. Azərbaycanda "*dağ-çöl gürzələri"* kompleksindən olan zəhərli ilanların (*P.ebneri, P.lotiyeva, P. dinniki, P.eriwanensis*) coğrafi yayılmasının və areallarının öyrənilməsinə böyük ehriyac var. Bu zəhərli ilan növlərinin, o cümlədən Buynuzluburun cənubiqafqaz-gürzəsinin (*V. transcaucasiana*) Azərbaycanda yayılması barədə etibarlı kolleksiya materilları indiyə kimi əldə edilməyib.

Azərbaycanda nisbətən daha çox öyrənilmiş zəhərli ilan növlərinin (*M. lebetina obtusa, M.raddei. G.halys, P.renardi*) say və sıxlığı da bütün arealları boyu tam öyrənilməyib. Ayrı-ayrı növlər üzrə əldə olan mövcud məlumatlar isə ziddiyyətlidir və mübahisə doğurur. Məsələn, bəzi materiallarda (Алиев,1974) Zaqfqaziya irigürzəsinin *M.lebetina obtusa* sayının, ümumiyyətlə ölkə ərazisində orta hesabla hər 10 kv.km (=1000 *ha*) əlverişli sahə üçün 6,5-6,6 fərd (min- 2-4 fərd, max- 8-10 fərd), digər mənbələrdə (Животый мир Азербайджана, 2000) hər 10 hektar sahəyə 3-6 fərd olduğu bildirilir. Bu mənbəələrdə sahə üçün istifadə olunan ölçü anlayışları (10 kv.km və 10 hektar) fərqli ölçülər olduğu üçün say və sıxlıq barədə verilən məlumatlar da mübahisə doğurur.

Azərbaycanda irigürzənin *M.l.obtusa* sayı barədə obyektiv məlumata F.Q.Şərifovun tədqiqatlarında rast gəlinir və Şirvan düzünün müxtəlif biotoplar üzrə 1 hektar yaşayış sahəsində orta hesabla 1,6 fərd olduğu bildirilir (Şərifov, 1970). Apardığımız son tədqiqatlara görə də Zaqafqaziya irigürzəsi herpetofaunanın adi növlərindən biri olaraq qalır və 1 hektar əlverişli yaşayış yerlərində (məsələn, Qobustan düzü) irigürzənin sayı orta hesabla 1,4 fərd, antropogen yaşayış yerlərində isə (məsələn, Abşeron y/a) 0,6 fərddir, yəni 2,5 dəfə azdır (Искендеров, 2012).

Azərbaycanda digər zəhərli ilan növləri (*Montivipera raddei, Pelias renardi, Gloydius halys*) Azərbaycanda məhdud ərazidə yayılmaqla yanaşı (Xəritə 1), sayı və sıxlıqları da aşağıdır (Алиев,1974): 1 hektar yaşayış sahəsində Kiçikasiya gürzəsinin *Vipera xanthina (*=Radde dağgürzəsi *Montivipera raddei)* sayı 2,5- 3,0 fərd, Çöl gürzəsinin *Vipera ursini renardi (=Başıqalxanlı şərqi-çölgürzəsi Pelias renardi)* sayı isə 0,1-0,2 fərddir. Adi qalxansifət (*Gloydius halys*) ilanın say və sıxlığı barədə isə, mövcud elmi ədəbiyyatda, ümumiyyətlə məlumat yoxdur.

Kiçikasiya gürzəsi *Vipera xanthina (*=Radde dağgürzəsi *Montivipera raddei)* sayca azalan növ kimi Azərbaycanın Qırmızı Kitabının 1-ci nəşrinə (1989) və hazırda çapda olan 2-ci nəşrinə salınıb. Qırmızı Kitabının 2-ci nəşrinə habelə, Başıqalxanlı şərqi-çölgürzəsi [*Pelias renardi* (Christoph,1861)] məhdud ərazidə yayılan və sayca azalan həssas növ kimi (VU) daxil edilib.

Araşdırılan bütün elmi materiallarda yaşaış yerlərinin mənimsənilməsi və ya sıradan çıxmasına, habelə digər antropogen təsirlərə görə Azərbaycanda zəhərli ilanların sayının ilbəil azalması göstərilir.

Ümumiyyətlə, Azərbaycanda zəhərli ilan növlərinin say və sıxlığı barədə elmi ədəbiyyat məlumatları 25-50 il əvvəlki dövrə aid olduğu üçün artıq, köhnəlib (Шарифов, 1970; Алиев,1972, 1974, Ələkbərov və b.,1985) və bu məlumatların dəqiqləşdirilməsinə və yenilənməsinə ehtiyac var.

Perspektivlər. Azərbaycanda zəhərli ilan növlərinin coğrafi areallarının sərhədlərini dəqiqləşdirmək, populyasiyalarda fərdlərin say və sıxlığını, biotoplar üzrə paylanmasını öyrənmək, güclü və zəif populyasyaları müəyyən etmək, habelə yaşayış yerlərinin müasir ekoloji vəziyyətini araşdırmaq vacib istiqamətlərdəndir. Bu sahədə zəngin informasiya bazasının yaradılması Azərbaycanda zəhərli ilan növlərinin düzgün və səmərəli istifadəsini, habelə effektli qorunmasını təşkil etmək üçün önəmlidir.

Bioekologiyası. *Nəticələr.* Zəhərli ilanların bioekologiyası, xüsusilə yayılması, yemlənməsi, çoxalması və inkişafı, davranış xüsusiyyətləri, mövsümi və sutkalıq fəallıqları indiyə qədər aparılmış bir çox tədqiqatların diqqət mərkəzində olub. Bu tədqiqatlarda ilanların faunistikası və ekologiyası xarakterizə edilir, ilanların coğrafi yayılması, biotoplar üzrə paylanması, mövsümi və sutkalıq aktivlikləri, yemlənməsi və çoxalma biologiyası, cinsiyyət orqanlarının vəziyyətlərindəki mövsümi dəyişkənlik araşdırılır (Алекперов, 1970, 1978; Şərifov, 1970; Шарифов, 1970, 1974; Алиев, 1974; Наджафов и др.,1994). Bəzi materiallar isə ilanların reproduktiv fəaliyyətinin və ilkin embriogenezinin adaptiv xüsusiyyətlərinin, embrional inkişafının öyrənilməsinə həsr edilib (Искендеров, 1978, 2006, 2011; Наджафов и др.,1994).

Perspektivlər. Azərbaycanda zəhərli ilanların bioekologiyasının bir çox cəhətləri tam öyrənilməyib. Ontogenezinin ayrı-ayrı yaş mərhələlərində ilanların bioekoloji və morfo-fizioloji xüsusiyyətləri, reproduktv fəaliyyətləri, yemlənmə, özünüqoruma və çoxalma ilə bağlı davranış formaları və bu davranışlarda biotik və abiotik amillrin rolu, xüsusilə termobiologiyası tədqiq olunmayıb. Bu sahələrdə aparılacaq tədqiqatlar həm də, mühüm praktik əhəmiyyət kəsb edir. Belə ki, əldə ediləcək nəticələr təsərrüfat

məqsədilə ilanların süni şəraitdə daha səmərəli saxlanılması və yetişdirilməsi üsullarını hazırlamaq üçün vacibdir.

Süni şəraitdə saxlanılması və iqtisadi məqsədlə istifadə edilməsi. Elmi tibbə görə ilan zəhəri əczaçılıq sənayesi üçün qiymətli xammal olduğu kimi, qədim şərq təbabətinə görə də ilanların əti, piyi, qanı və ödü insanın sağlamlığı üçün faydalıdır. Bundan savayı, ilanların dərisi müxtəlif bəzək və dəri məmulatları hazırlamaq üçün qiymətlidir. İlanın zəhərini və digər bioloji məhsullarını əldə etmək üçün hazırda bütün dünyada onların yalnız təbii ehtiyatından istifadə olunur. Belə ki, təbiətdən ovlanmış ilanlar müvəqqəti olaraq müxtəlif müddətə (0,7-3 il) süni şəraitdə saxlanılır və mütamadi istismar edilir. Azərbaycanda da uzun müddət (1969-1995) SSRİ-nin tibbi-əczaçılıq sənayesini ilan zəhəri ilə təmin etmək üçün təbiətdən ovlanmış Zaqafqaziya irigürzəsi süni şəraitdə saxlanılıb və istifadə olunub (Шарифов,1974).

Nəticələr. Azərbaycanda ilan zəhəri əldə etmək üçün gürzə ilanının (*Vipera lebetina obtusa)* süni şəraitdə saxlanmasını ilk dəfə öyrənən F.Q. Şərifov olmuşdur (1973, 1974). Azərbaycanda ilan zəhəri istehsal edən herpetoloji laboratoriyanın təşkilində (1969) və fəaliyyətində (1969-1975) F.Q.Şərifovun xüsusi xidmətləri olub. O, gürzə ilanlarının qapalı otaqlarda qəfəs şəraitində saxlanması rejimlərini (temperatur, işıq, yemlənmə və s.), ilanların süni şəratdə yaşama müddətinə və sağlamlığına, zəhərvermə qabiliyyətinə təsir edən amilləri, habelə süni saxlanma şəraitində ilanların boy artımını öyrənib. Bu tədqiqatlar nəticəsində ilan zəhəri əldə etmək üçün gürzə ilanlarının süni şəraitdə saxlanmasının səmərəliliyi artmış və ilanalrın süni şəraitdə fəal yaşama müddəti orta hesabla 6-7 aydan 10-12 aya qədər yüksəlmişdir.

Buna baxmayaraq, bir tərəfdən ilan zəhərinə olan ehtiyac, digər tərəfdən ilanların təbii ehtiyatının səmərəli və davamlı istifadəsinin vacibliyi tələb edirdi ki, təbiətdən ovlanmış hər bir ilan süni şəraitdə maksimum effektlə və daha uzun müddətə istismar edilsin, ən yaxşı halda onların süni şəraitdə yetişdirilməsi problemi həll edilsin.

Bu məqsədlərə nail olmaq üçün T.M. İsgəndərovun 1981-1995 -ci illərdə apardığı elmi-təcrübi tədqiqatlar xüsusilə mühüm rol oynayıb. Həmin tədqiqatlar Zaqafqaziya irigürzəsinin coxalma biologiyasının adaptiv xüsusiyyətlərini və embrional inkişafını, yumurtalarının süni inkubasiyasını, biotik və abiotik amillrin (vitaminləşdirmə, şüalandırma) ilanların yemlənmə və çoxalma aktivliyinə, fəal yaşama müddətinə və zəhərvermə qabiliyyətinə, sağlamlığına təsirini öyrənməyə həsr olunub (Искендеров, 1978, 2001, 2003, 2006; İsgəndərov, 2003, 2008). Əldə edilən nəticələrin, o cümlədən ilanlarda vitaminləşdirmə və ultrabənövşəyi şüalandırma üsullarının 1985-1990-cı illərdə ilan zəhəri (Şəkil 2,C,Ç) istehsal edən kombinatda (sonradan "Zootoksinlər" İstehsal, Elmi Araşdırma Mərkəzi) tətbiqi ilanların süni şəraitdə fəal yaşama müddətini orta hesabla 16-18 aya, illik zəhər çıxımını isə orta hesabla 16,6 % qaldırmağa imkan verdi. Nəticədə, 1985-1990-cu illərdə təbiətdən ilan ovunu artırmadan Azərbaycanda illik ilan zəhəri istehsalını orta hesabla 3,0 kq-dan 3,5 kq-a qaldırmaq mümkün oldu (keçmiş SSRİ-də istehsal olunan illik ilan zəhərinin 70-75%). Gürzə yumurtaları üçün əlverişli süni inkubasiya metodunun hazırlanması nəticəsində hər il serpentariyada yüzlərlə gürzə balaları alınıb təbii ərazilərə introduksiya edilib.

Perspektivlər. Azərbaycanda ilan zəhərinin, o cümlədən digər faydalı bioloji ilan məhsulların əldə edilməsi üçün geniş təbii imkanlar var. Ona görə ilanların süni şəratdə saxlanılmasının və istismarının elmi əsaslarını hərtərəfli öyrənmək vacibdir. Xüsusilə zəhərli ilanların süni şəraitdə daha səmərəli metodlarla (qapalı və açıq-yarımtəbii volyer, terrarium, qəfəs) saxlanılması, süni inkubasiya yolu ilə əldə edilmiş ilan balalarının cinsi yetişkənliyə və məhsuldar yaşlara çatana kimi, yəni qapalı sistem üzrə yetişdirilməsi problemlərini həll etmək üçün xüsusi tədqiqatlar aparılmalıdır. Bu problemlərin həlli gələcəkdə ilan zəhəri və digər bioloji ilan məhsullarının istehsalını təşkil etmək üçün ilanların təbii ehtiyatından asılılığı azalda və ya tam aradan qaldıra bilər.

İlan zəhərinin öyrənilməsində elmi- praktik istiqamətlər. Azərbaycan ilan zəhərinin elmi əsaslarla istehsalı sahəsində böyük təcrübə və ənənəyə malikdir. Bu ənənənin bərpası və inkişafı üçün ilanalrın süni şəraitdə saxlanılmasının və yetişdirilməsinin elmi əsaslarını öyrənməklə yanaşı, həm də ilan zəhərinin və ilanlardan əldə edilməsi mümkün olan digər bioloji məhsulların biokimyəvi, biofiziki, toksinoloji və farmakoloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi, tətbiq sahələrinin araşdırılması da vacibdir. Azərbaycanda ilan zəhərinin istehsalının bərpasından öncə bu məhsulun müasir satış bazarının formalaşdırılıması lazımdır. Hazırda dünya tibbi xammal bazarında ilan zəhərinin etibarlılığına və keyfiyyətinə xüsusi diqqət yetirilir və bu məhsula Avropa Tibb Agentliyinin (*European Medicines Agency*) standartlarına uyğun müasir texniki sənəd-keyfiyyət sertifakatı tələb olunur. Ona görə dünya tibbi xammal bazarına çıxarılması üçün Azərbaycanda istehsal olunmuş ilan zəhərinə müasir standartlara cavab verən keyfiyyət sertifikatı hazırlanmalıdır. İlan zəhərinin keyfiyyəti onun bir sıra biokimyəvi (tərkibindəki zülal maddəsinin miqdarı və fermentlərin bioloji aktivliyi), biofiziki

(rəng, işıqlılıq, parlaqlıq və s.) və toksinoloji (LD_{50}) parametrlərinə görə müəyyən edilir. Azərbaycanda iqtisadi məqsədlə istifadə edilən irigürzənin (*Macrovipera lebetina obtusa*) zəhərinə bu sənədi hazırlamaq və yuxarıda göstərilən keyfiyyət parametrləri üzrə göstəriciləri müəyyən etmək üçün ayrıca tədqiqatlar aparılmalıdır. Bu tədqiqatlar nəticəsində ilanların təbiətdə olmasından və süni şəraitdə saxlanılmasından, müxtəlif saxlanma rejimlərinin təsirindən asılı olaraq keyfiyyət göstəricilərinin normal dəyişmə diapazonu müəyyən edilməlidir. Azərbaycanda ilan zəhərinin (*Vipera lebetina obtusa*) biokimyəvi və farmakoloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi sahəsində tədqiqatlar aparılsa da (Топчиева и др., 1996, Topşiyeva və b., 2001; Топчиева, 2003), əldə edilən məlumatlar yuxarıda göstərilən praktik məsələlərin həlli üçün kifayət etmir.

İlanların zəhərli sekresiyaların və digər bioloji məhsullarının biokimyəvi, farmakoloji və toksinoloji xassələrini öyrənmək, bu xassələrin növ, populyasiya və fərd səviyyələrində dəyişkənliyini aşkar etmək, tibb və tibbi-diaqnostika, kosmetika üzrə yeni tətbiq sahələrini araşdırmaq vacib elmi-praktik istiqamətlərdəndir.

Azərbaycan ərazisində yaşayan ayrı-ayrı zəhərli ilan növlərinin zəhər sekresiyalarının biokimyəvi və toksinoloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi həm də, bu növlərin sistematikası üçün elmi və zəhərli sancmalar zamanı daha effektli müalicə tədbirlərinin, homeopatik müalicə vasitələrinin (qan zərdablarının) hazırlanması üçün tibbi əhəmiyyət kəsb edir.

ƏDƏBİYYAT

Ələkbərov A.M., Əliyev T.R. (1972) Naxçıvan MSSR-də zəhərli ilanların öyrənilməsinə dair. *Azərb. döv. universitetinin Elmi Əsərləri, biol. elm. seriyası,* **1:** 29-38.

Ələkbərov A.M., Şərifov F.Q. (1973) Radde gürzəsinin ekologiyası və onun laboratoriya şəraitində saxlanılması. *ADU-nun Elmi Əsərləri, biol. seriyası,* **3:** 43-47

Əliyev T.R., Əhmədov S.B., Qəniyev F.R. (1983) Naxçıvan MSSR-nin nadir sürünənləri və onların qorunmasına dair materiallar. *Azərb.SSR EA-nın Xəbərləri, biol. elm. seriyası,* **6**: 44-49

İsgəndərov T.M. (2003) Zəhər almaq məqsədilə gürzə ilanlarının süni şəraitdə saxlanmasında ultrabənövşəyi şüalandırmanın və vitaminləşdirmənin rolu. *Azərb. Zool. Cəmiy. I qurultayının materialları. Bakı, Elm***:** 541-544

İsgəndərov T.M. (2008) Zəhər alınmanın süni şəraitdə saxlanılan Zaqafqaziya iri-gürzəsinə təsiri (*Macrovipera lebetina obtusa* Dw., 1832). *Azərb.Zool. Cəmiyyətinin əsərləri,* **1:** 767-776

Şərifov F.Q. (1970) Zaqafqaziya gürzəsinin həyat tərzi haqqında bəzi məlumatlar. *Azərb.SSR EA-nın Xəbərləri (biol. elm. seriyası),* **4:** 78-80

Topçiyeva Ş.Ə., Yolçiyev Y.Y. (2001) İlan zəhərinin farmakoloji xüsusiyyətləri, insan və heyvanların maddələr mübadiləsinə təsiri. *Azərb. MEA-nın Xəbərləri (biol. elmləri),* **4-6:** 100-108.

Алекперов А.М. (1961) К экологии и распространению гюрзы (Vipera lebetina L.) в Азарбайджане. *Уч. зап. АГУ им. С.М.Кирова*, *серия биол.*, **4:** 13-17

Алекперов А.М. (1970) Ядовитые змеи Азербайджана и вопросы состояния их охраны. *В сб.: «Ядовитые животные и их яды» Материалы Среднеазиатской конф.* Изд.-во АН Узбек.ССР: 14-28.

Алекперов А.М. (1978) Земноводные и пресмыкающиеся Азербайджана. Баку, Элм: 149-155.

Алекперов Х.М., Алиев Т.Р., Ганиев Ф.Р. (1985) К распространению и экологии Закавказской гюрзы в Приараксинской низменности Нахичеванской АССР. *Вестник Зоологии АН Укр. ССР (Киев),* **3:** 59-63

Алиев Т.Р. (1972) К распространению и экологии кавказского щитомордника в Азербайджане. Изв.АН Азерб.ССР. **3:** 72-74.

Алиев Т.Р. (1974) Ядовитые змеи Азербайджана (эколого-фаунистическое исследование). Автореф. дисс. … канд. биол. наук. Баку**:** 21.

Алиев Т.Р., Ганиев Ф.Р. (1985) Распространение и эколого-морфологические особенности степной гадюки – *Vipera ursine* Bonoparte,1835 в Азербайджане. *Извест. Акад. Наук Азерб.ССР.(серия биол.наук),* **1:** 44-50.

Ананьева Н.Б., Орлов Н.Л., Халиков Р.Г., Даревский И.С., Рябов С.А., Барабанов А. (2004) Атлас пресмыкающихся Северной Евразии (таксономическое разнообразие, географическое распространение и природоохранный статус). *Зоологический институт РАН (Санкт-Петербург)***:** 183-221

Банников А.Г., Даревский И.С., Ищенко В.Г., Рустамов А.К., Щербак Н.Н. (1977) Определитель земноводных и пресмыкающихся фауны СССР. *Учеб. пособ. для студ. биол. спец. пед. ин-тов. М., Просвещение***:** 319-332

Искендеров Т.М. (1978) Морфологическая изменчивость в раннем эмбриогенезе некоторых видов рептилий и ее адаптивное значение. Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Баку**:** 21 с.

Искендеров Т.М. (2001) О биологии размножении закавказской гюрзы в неволе при

круглогодичном производстве их яда. *Материалы науч. конференции. Баку, БГУ:* 113-114

Искендеров Т.М. (2002) О некоторых аспектах адаптации закавказской гюрзы в условиях содержания в неволи при круглогодичном производстве их яда. *Вестник БГУ, серия естеств. наук,* **2:** 78-82.

Искендеров Т.М. (2006) Эмбриональная диапауза у Закавказской гюрзы и её адаптивное значение (*Vipera lebetina obtusa*). *Труды Инст. Зоол. НАН Азерб. Респ.,* **XXVIII:** 361-372

Искендеров Т.М. (2012) Влияние антропогенных факторов на состояние популяции Закавказской гюрзы (*Macrovipera lebetina obtusa* Dwigubsky, 1832). *В сб.: «Вопросы герпетологии». Материалы 5-го съезда Герпетол. общества им. А.М.Никольского, Минск***:** 97-99.

Наджафов Дж.А., Искендеров Т.М. (1994) Особенности биологии размножения Закавказской гюрзы (*Vipera lebetina obtusa*). *Зоолог. Журнал АН СССР (М.),* **4:**148-153

Терентьев П.В., Чернов С.А. (1949) Определитель пресмыкающихся и земноводных. М., Советская наука**:** 340.

Топчиева Ш.А. (2003) Биохимическая и фармакокинетическая характеристика яда закавказской гюрзы (*Vipera lebetina obtusa*). Автореф. дисс. ... докт. биол. наук. Баку**:** 38 с.

Топчиева Ш.А., Алиев Т.Р., Елчиев Я.Я. (1996) Белковый состав яда закавказской гюрзы. *Журнал "Здоровье" (Баку),* **4:** 37-39.

Туниев Б.С., Орлов Н.Л., Ананьева Н.Б., Агасян А.Л. (2009) Змеи Кавказа (таксономическое разнообразие, распространение, охрана). *Зоол. инст. РАН (Санкт-Петербург-Москва)***:** 100-193

Шарифов Ф.К. (1970) О суточной активности гюрзы Ширванской степи Азербайджанской ССР. *В сб. «Ядовитые животные Средней Азии и их яды». Матер. Среднеазиатск. конф. АН Узбек.ССР***:** 88-90

Шарифов Ф.К. (1973) О продолжительности жизни и темпа роста кавказской гюрзы в неволе. *Вопросы герпетологии. Л., Наука***:** 187–191.

Шарифов Ф.К. (1974) Пресмыкающиеся Кура-Араксинской низменности и их практическое значение. Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Краснодар**:** 28 с.

Kukuschkin O., Iskenderov T., Axmedov S., Bunyatova S., Zinenko O. (2012) Additions to the distribution of *Vipera eriwanensis* (*Serpentes: Viperidae*) in Transcaucasia, with comments on the identity of vipers in northeastern Azerbaijan. *Herpetology Notes, Puplished on line (http:/www. Herpetology notes.sehherpetology.org),* **5:** 423-427.

Murphy R.W., Orlov N.L., Ananjeva N.B., Lathrop A., Agasyan A., Mazanayeva L., RyabovS., Shiryaev K., Kapeleris A.P. (2007) A molecular phylogeny of Caucasian vipers. *2nd Biology of the vipers conference. CIBIO. Portugal***: 15**

Nilson G., Andren C. (2001) The meadow and steppe vipers of Europe and Asia- the *Vipera* (*Acridophaga*) *ursinii* complex. *Acta Zoolog. Academiae Scientiarum Hungaricae,* **47(2-3):** 87-267

Nilson G., Hoggren M., Tuniyev B., Orlov N., Andren C. (1994) Phylogeny of the vipers of the Caucasus (*Reptilia, Viperidae*). *Zoolog. Scripta,* **23 (4):** 353-360.

Итоги и Перспективы Изучения Ядовитых Змей в Азербайджане

Т. М. Искендеров

Институт зоологии НАНА

В статье рассматриваются результаты исследований, проводимых в Азербайджане на протяжении последних 50 лет, в области изучения фаунистики, биологии и экологии ядовитых змей и содержания и эксплуатации их в неволе в целях производства змеиного яда, указываются перспективные научные и научно-практические направления в этих областях, а также в области изучения и производства змеиного яда в Азербайджане.

Results And Perspectives For The Study Of Poisonous Snakes In Azerbaijan

T.M. Isgandarov

Institute of Zoology, ANAS

The paper analyzes the results obtained during the last 50 years on studying of the fauna, biology, ecology and maintenance in captivity of venomous snakes in order to obtain and use of snake venom. Scientific and practical directions for the production and study of snake venom in Azerbaijan are also given in the paper.

Meriones Cinsinə Daxil Olan Qum Siçanlarının (İran, Vinoqradov, Qırmızıquyruq Qum Siçalarının) Xromosom Homologiyası (Rodentia, Gerbilinae, Meriones)

Q.N.Quliyev

AMEA Zoologiya İnstitutu, A.Abasov küç., Bakı AZ1073, Azərbaycan; E-mail: qiyas_q@mail.ru

Meriones **cinsinə daxil olan *M.persicus* Blanford, 1875 (2n=42; NF=78), *M.vinogrodovi* Heptner, 1931 (2n=44; NF=78), *M. libycus* Lichtenstein, 1823 (= *erythrourus* Gray, 1842) (2n=44; NF=86) *kariotipləri* adi, G- və C-rəng metodları öyrənilmiş və müqayisə edilmişdir. G-rəngləmə metodu ilə bu növlərin kariotipində əksəriyyət xromosom cütləri homoloqdur və təkamüldə Tandem translokasiyaları müəyən edilir. Ehtimal ki, bu növlərin əcdadı daha yüksək xromosoma malik olmuşdur. C-metodunun tətbiqi ilə *M.libucus* növündə populyasiya arası polimorfizm aşkar edilmişdir.**

GİRİŞ

İran qum siçanının (*Meriones persicus* Blanford,1875) kariotipi ilk dəfə R.Mattey (Matthey, 1957) tərəfindən öyrənilmiş və diploid xromosom sayı (2n=42) müəyyən olunmuşdur. Sonradan onun çiyinlərinin əsas sayı (NF=74) dəqiqləşdirilmişdir (Nadler and Lay 1967). N.N.Vorontsov və K.V. Korobitsina (Воронцов и Коробицина 1970), Q.N.Quliyev (Кулиев, 2003) tərəfindən 2n=42, NF=78 müəyyən olunmuşdur.

Vinoqradov qum siçanının (*M.vinoqradovi* Heptner, 1931) kariotipi R.Mattey (Matthey, 1957), N.N.Vorontsov, K.V.Korobitsina (Воронцов и Коробицина 1970)], V.N.Orlov (Орлов 1969), Q.N.Quliyev (Кулиев, 2003) tərəfindən öyrənilmiş və onun diploid xromosom sayı (2n=44), xromosomların çiyinlərinin sayı (NF=78) müəyyən olunmuşdur.

Qırmızıquyruq qum siçanının kariotipi R. Mattey (Matthey, 1954) tərəfindən tədqiq edilmiş və onun diploid xromosom sayı 2n=44, çiyinlərinin əsas sayı NF=74 müəyyən olunmuşdur. N.N.Vorontsov və K.V.Korobitsina (Воронцов и Коробицина. 1970) çiyinlərin əsas sayını NF=72 göstərmişlər. N.Q. Şubina və N.P. Xmelnitskiyə (Шубина и Хмельницкая 1975.) görə 2n=44 və 40, Q.N. Quliyevə görə (Кулиев, 2003) 2n=44, NF=86-dır. Qum siçanlarının müxtəlif qruplanının təkamülü ilə əlaqədar tədqiqat işləri aparılmışdır (Картавцева, 1988.).

Bu məqalədə üç növün (*Meriones persicus, M. vinoqradovi, M. erythrourus*) adi və differensial rənglənmə metodlanının tətbiqi nəticəsində xromosom homologiyası və təkamülünü müəyyən etməkdən ibarətdir.

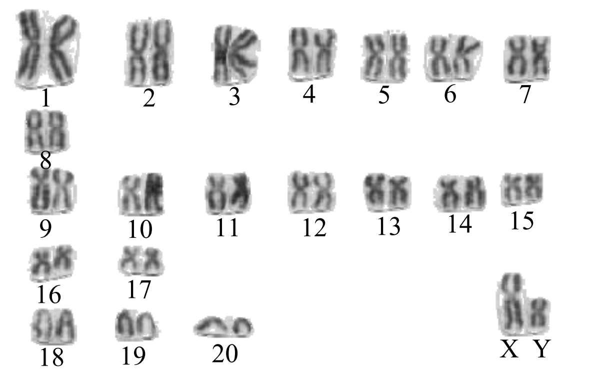
MATERİAL VƏ METODLAR

Göstərilən üç növ üzrə material 1990-2007-ci illərdə AMEA Zoologiya institutu tərəfindən təşkil edilmiş ekspedisiya zamanı toplanmışdır. İran qum siçanı üzrə material 5 fərd (1♀♀,4♂♂), Lerik rayonu ərazisindən, Vinoqradov qum siçanı üzrə material 7 fərd (4♀♀, 3♂♂) Naxçıvan MR Culfa şəhəri ətrafından, qırmızıquyruq qum siçanı üzrə material Abşeron yarımadasından 10 fərd (5 ♀♀, 5♂♂), Ceyrançöl ərazisindən 2 fərd (1♀♀, 1♂♂), Qobustan ərazisindən 9 (4♀♀, 5♂♂) fərd toplanmışdır.

Metafaza lövhələri preparatları almaq üçün C.E. Ford və J. L. Hamerton (Ford and Hamerton 1956), G-rəngləmə S.I.Rəcəbli və E.P.Kryukova (Раджабли и Крюкова 1973) metodu tətbiq edilmişdir. Heteroxromatin strukturunu və paylanmasını analiz etmək üçün C-rəng metodundan istifadə edilmişdir (Summer 1972).

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

İran qum siçanının (*M.persicus Blanford, 1875*) kariotipi. Bu növün kariotipində xromosom sayı 2n=42. Xromosom çiyinlərinin əsas sayı NF=78. Kariotipdə autosom xromosomlarından 17 cüt meta və submetasentrik və 3 cüt akrosentrik müəyyən olunur.

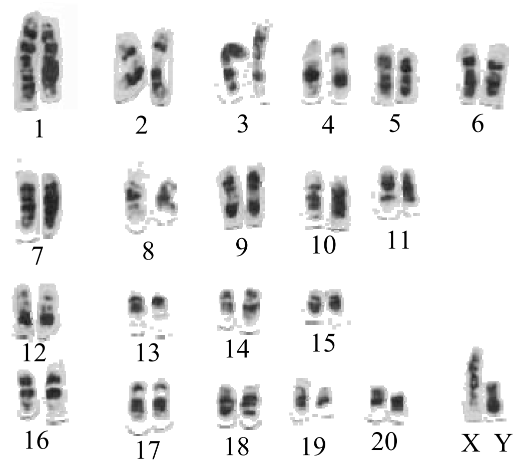


Şəkil1. İran qum siçanı. Adi rəngləmə

X-xromosom ölçüsünə görə iri olub kariotipdə 2-ci cüt xromosoma uyğundur, forması submetasentrikdir.

Y-xromosom ikiçiyinli xromosomlar içərisində kiçikdir, forması metasentrikdir (Şəkil-1).

G-rəngləmə metodunun tətbiqi nəticəsində xromosom cütlərinin hamısı identifikasiya olunmuşdur (Şəkil-2).



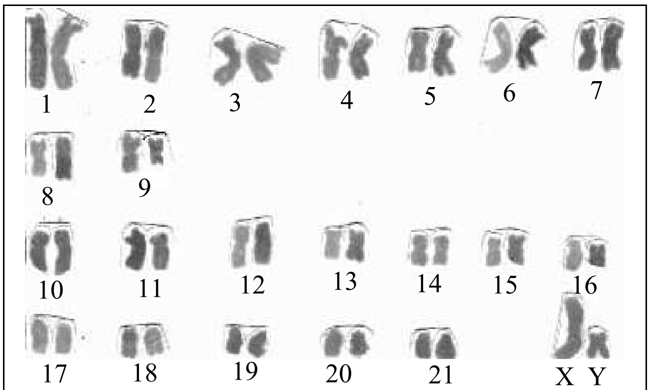
Şəkil 2. İran qum siçanı. G rəngləmə

2) Vinoqradov qum siçarının sayı (*Meriones vinoqradovi* Heptner, 1931) kariotipi.

Vinoqradov qum siçanının kariotipində 2n=44, NF=78-dir. Kariotipdə autosom xromosomlardan 16 cütü meta və submetasentrik, 5 cütü akrosentrikdir.

X-xromosom submetasentrik olub ölçusunə görə 1-ci cüt xromosoma uyğundur.

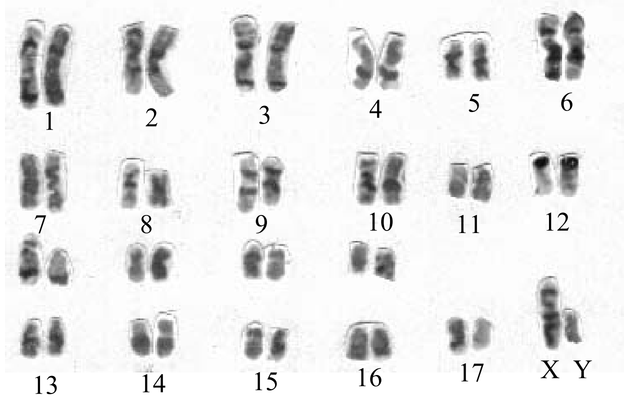
Y-xromosom ölçüsünə görə kiçik xromosomlardan biridir, forması submetasentrikdir (şəkil 3).



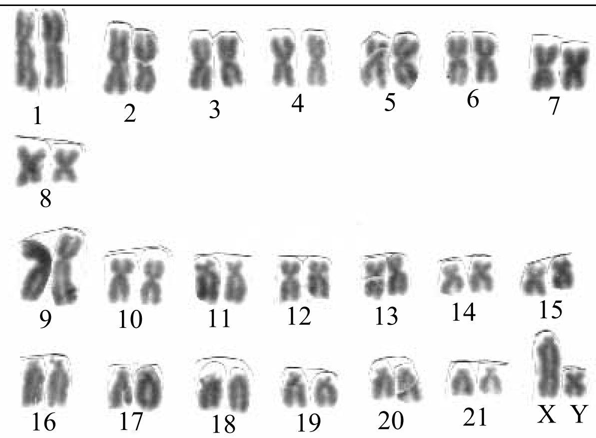
Şəkil 3. Vinoqradov qum suçanı. Adi rəngləmə

G-rəngləmə metodu ilə xromosomların hamısı identifikasiya edilir (Şəkil 4).

3) Qırmızıquyruq qum siçanının (*Meriones libycus lichtenstein* 1823=*erythrourus* Gray,1842) kariotipi. 2n=42: NF=86. kariotipdə autosom xromosomlardan 8 cütü metasentrik, 7 cütü submetasentrik, 5 cütü subtelosentrik, 1 cütü isə akrosentrikdir.



Şəkil 4. Vinoqradov qum siçanı. G rəngləmə



Şəkil 5. Qırmızıquyruq qum siçanı. Adi rəngləmə

X-xromosom akrosentrik formaya malik olub, ölçüsünə görə kariotipdə ən iri xromosomlardan biridir.

Y-xromosom submetasentrik formaya malikdir (şəkil 5).

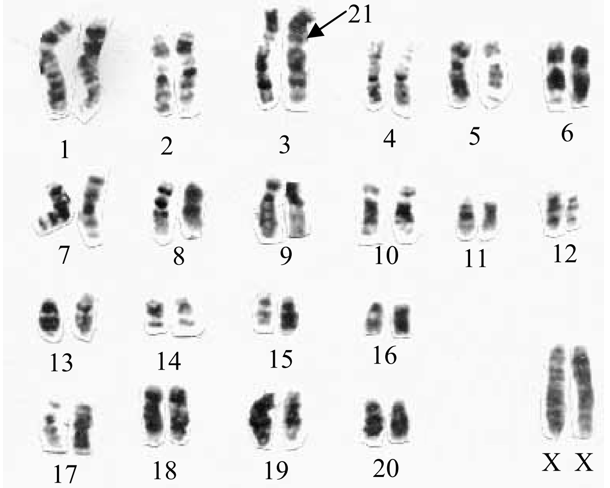
G-rəng metodu vasitəsilə xromosom cütlərinin hamısı bir-birindən fərqlənir (şəkil 6).

C-metodu ilə Ceyrançöl, Abşeron və Qobustan ərazisindən tutulmuş heyvanlarda heteroxromatin strukturu və paylanması müəyyən edilmişdir. Şəkil 7-da yalnız Ceyrançöl fərdlərinin kariotipi verilmişdir.

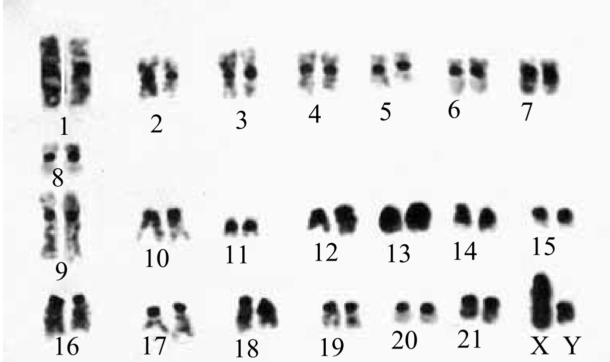
Adi rəngləmə metodu ilə tədqiq edilmiş üç növün kariotiplərinin müqayisəsi 2-ci cədvəldə verilmişdir.

Göstərilən üç növün İran qum siçanı, Vinaqradov qum siçanı, qırmızıquyruq qum siçanları kariotip göstəricilərinə (adi rənglənmə) görə bir-birindən müəyyən dərəcədə fərqlənir. İran qum siçanının xromosom sayı digər iki növdən nisbətən az olması ilə fərqlənir (2n=42). Qalan iki növdə xromosom sayı 2n=44-dir. Autosom xromosomlarından metasentriklərin

sayı hər üç növdə eyni olub 8-cütdür. Submetasentriklərin sayı Vinoqradov qum siçanlarında 7 cüt, qalan iki növdə isə 9-cütdür. Subtelosentrik xromosomlar yalnız qırmrzıquyruq qum siçanlarında müəyyən olunur. Akrosentrik xromosomlanın sayı müxtəlif olub İran qum siçanında 3 cüt, Vinoqradov qum siçanında 5 cüt, Qırmızıquyruq qum siçanında 1 cütdür.



Şəkil 6. Qırmızıquyruq qum siçanı.
G rəngləmə



Şəkil 7. Qırmızıquyruq qum siçanı. Ceyrançöl.
C rəngləmə

X-xromosom yalnız qırmızıquyruq qum siçanında akrosentrik formaya malikdir. Qalan iki növdə isə submetasentrikdir.

Qırmızıquyruq qum siçanı üçün G- rəng ilə aldıgımız nəticələr ədəbiyyat məlumatları ilə müqayisə edilmişdir (Коробицына и Каргавцева 1992). Əksər xromosom cütləri zolaqlarına görə oxşardır. Lakin bununla yanaşı fərqlər də istisna olmamışdır. İkinci cüt xromosomların çiyinləri uyğun olsa da, aşağı çiyinlər nisbətən fərqlidir. 4-cü cüt xromosomlarda kiçik fərqlər müşahidə olunur. 13-cü və 14-cü cüt xromosomların hər bir homoloyunda zolaqlar bir-birinə tam uyğundur. 13 və 14-cü cüt xromosomlarda heteromorfluq qeydə alınmır.

Bundan əlavə G-rəng metodu ilə İran qum siçanının və qırmızıquyruq qum siçanlarının kariotipləri müqayisə edilmişdir. Göstərilən iki növün kariotipində əksəriyyət xromosom cütləri xromosomda olan zolaqlara görə oxşardır. Lakin fərqlər də mövcuddur. Qırmızıquyruq qum siçanının 3-cü cüt xromosomunun üst çiynində zolaqlanın sayı daha çoxdur. Bu onu göstərir ki, 3-cü cüt xromosomlar əcdad növün müxtəlif xromosom cütlərinin birləşməsindən əmələ gəlmişdir. Qeyd etmək lazımdır ki, qırmızıquyruq qum siçanının bir fərdində 3-cü və 21-ci cüt xromosomlar arasında tandem translokasiyanın baş verdiyi aşkar olunmuşdur (şəkil 6). 7-ci cüt xromosomlarda da uyğun dəyişikliklər müşahidə olunur. Kiçik autosom xromosomlarının oxşarlığını müəyyən etmək mümkün olmamışdır.

İran qum siçanında 12-ci cüt xromosom olsunki, qırmızıquyruq qum siçanında 11-ci cütün aşağı hissəsi ilə və 13-cü cüt xromosomların tandem translokasiyası nəticəsində əmələ gəlmişdir. Qırmızıquyruq qumm siçanında 11-ci cüt xromosomun yuxarı hissəsi başqa xromosom birləşməsi ilə əmələ gəlmişdir. Bundan başqa İran qum siçanında X-xromosom submetasentrik, qırmızıquyruq qum siçanında isə akrosentrikdir. Bu xromosomlarda zolaqların uyğun gəlməsi göstərir ki, X-xromosomlarının əmələ gəlməsi tandem translokasiyasının nəticəsidir.

Differensial rənglənmə (G-rəng) əsasında növarası müqayisə göstərdi ki, bu növlərin əcdadlarının kariotipində müasir növləri kariotipinə nisbətən daha çox birçiyinli xromosomlar olmuşdur. Deməli, bu növlər daha yüksək saylı xromosoma malik əcdadlardan əmələ gəlmişdir.

Qırmızıquyruq qum siçanının heteroxromatin tərkibi Abşeron, Qobustan və Ceyrançöl populyasiyalarından əldə edilmiş fərdlər üzərində öyrənilmişdir. Qırmızıquyruq qum siçanlarının Ceyrançöl populyasiyasının 1-ci qrupunu təşkil edən xromosomlarında Qobustan və Abşeron populyasiyasından fərqli olaraq interkalyar heteroxromatin aşkar olunmur. Heteroxromatin yalnız bu qrup xromosomların sentromer hissəsində bloklar şəklində aydın nəzərə çarpır.

Ceyrançöl populyasiyasının kariotipinin 2-ci xromosomlarının 4, 6 cütlərində (Ümumi kariotipdə isə 12 və 14-ci cüt xromosomlar) Qobustan populyasiya fərdlərinin kariotipində olan uyğun xromosom cütlərinin heteroxromatin tərkibinə oxşardır. Lakin Qobustan və Ceyrançöl populyasiyaları bu xromosomların heteroxromatin tərkibinə görə digər populyasiya,

yəni Abşeron populyasiyasından fərqlənir.

13-cü cüt xromosom hər üç populyasiya üçün xarakterik olan heteroxromatin cizgilərinə malikdir, yəni heteromorfdur. 13-cü cüt xromosomun homoloqlarından biri həm sentromer blokuna, həm üst qısa çiyinin telomer və həm də uzun çiyinin sentromerinə yaxın olan hissəsində iri və enli heteroxromatin blokuna malikdir. 13-cü cüt xromosomun homoloqlarından digəri isə yalnız sentromer və üst çiyinin telomer hissəsində olan heteroxromatinə görə birinci homoloji xromosoma uyğundur. Uzun alt çiyin isə heteroxromatinə malik deyil. Beləliklə, Qobustan və Ceyrançöl populyasiyaları heteroxromatin tərkibinə görə bir-birinə daha yaxındır. Abşeron populyasiyası isə bunlardan nisbətən uzaqdır.

Qeyd etmək lazımdır ki, heteroxromatin strukturu Y. K. Eyqelisin (Эйгелис 1980) göstərdiyi populyasiya bölgülərini təsdiq edir.

ƏDƏBİYYAT

Воронцов Н.Н., Коробицина К.В. (1970) Материалы по сравнительной кариологии песчанок. *Цитология,* **XII(2):** 152-157.

Картавцева И.В. (1988) Изменчивость эвалюции кариотипа песчанок (*Rodentia, Gerbillinae*). Автореф. канд. биол. наук. Владивосток, 17 стр.

Коробицына К.В., Каргавцева И.В. (1992) Изменчивость эвалюции кариотипа песчанок (*Rodentia, Cricetidae, Gerbillinae*) *Зоол. Журнал,* **71(вып. 3):** 83-93.

Кулиев Г.Н. (2003) Кариотипы некоторых видов песчанок рода Meriones (*Rodentia, Gerbillinae*). *Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının Xəbərləri (biol. elm. seriyası),* **№1-2:** 127-131.

Орлов В.Н. (1969) Хромосомные наборы песчанок Армении. *В кн.: Млекопитающие (эволюция, кариология, систематика, фаунистика).* Новосибирск, с. 121-123.

Раджабли С.И., Крюкова Е.П. (1973) Сравнительный анализ дифференциальной окраски хромосом двух видов хомячков: даурского и китайского. *Цитология,* **15:** 1527-1531.

Шубина Н.Г. Хмельницкая Н.П. (1975) О хромосомном полиморфизме краснохвостой песчанки. Систематика и цитогенетика млекопитающих. *Мат. Всес. Симп.* Москва, с. 25.

Эйгелис Ю.К. (1980) Грызуны Восточного Закавказья и проблема оздоровления местных очагов чумы. Саратов, 262 стр.

Ford C.E., Hamerton J.L. (1956) A colchicines hypotonic citrate squash sequence for mammalian chromosomes. *Stain Technol.,* **31:** 247-251.

Matthey R. (1957) Cytologie et taxonomic des genere Neriones Liiger. *Saugetierkundliche Mitteilungen,* **5:** 145-150,

Matthey R. (1954) Nouvelles recherches sur les chromosomes des Muridae. *Cariologia (Pisa),* **6:**1-44,

Nadler Ch. F., Lay D.M. (1967) Chromosomes of somes species of Meriones (*Mammalia, Rodentia*) *Z.Saugetierkundliche,* **32:** 285-291.

Summer A.T. (1972) A simple technique for demonstrating centromeric heterochromatin. *Exp. Cell. Res.,* **75:** 304

Гомология Хромосом Песчанок (Персидская, Виноградова, Краснохвостная) Рода Meriones (*Rodentia, Gerbilinae*)

Г.Н.Гулиев

Институт зоологии НАНА

Изучены кариотипы *Meriones persicus* Blanford, 1875 (2n=42; NF=78), *M.vinogradovi* Heptner, 1931 (2n=44; NF=78), *M.libycus* Lichtenstein, 1823 (=*erythrourus* Gray, 1842) (2n=44; NF=86), относящихся к роду Meriones методом обычного, G– и C–окрашивания. Метод G-окрашивания показал, что большинство хромосомных пар кариотипа этих видов гомологичны, и в эволюции кариотипов участвовали тандемные транслокации. Кариотипы предковых форм, возможно, имели большее число хромосом. Кроме того, у *M.libycus* обнаруживается межпопуляционный полиморфизм по гетерохроматину.

Chromosome Homology Of The Jirds (Persian, Vinogradovi, Libyan) From The Genus *Meriones* (*Rodentia, Gerbilinae*).

G.N.Guliyev

Institute of Zoology, ANAS

Karyotypes of *M.persicus* Blandford, 1875 (2n=42; NF=78), *M.vinaqradovi* Heptnier, 1931 (2n=44; NF=78), *M.libycus* Lichtenstein, 1823 (=*erythrourus* Gray, 1842) (2н=44; NF=86) from the genus *Meriones* were studied by common, G and C-painting methods. G-method showed that a majority of chromosomes are homologous. Tandem translocations take part in evolution of karyotypes. Probabaly the karyotypes of the ancestral forms had more chromosomes. Besides, *M.libycus* have an interpopulation polymorphism.

AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 68, №1, səh. 90-94 (2013)

Kosmik Təsvirlərin Emalı Əsasında Torpaq Və Torpaqaltı Qruntlarda Sulfatlı Şoranların Öyrənilməsi

R.M. Heydərova

AMEA akad. H.Əliyev adına Coğrafiya İnstitutu, H.Cavid küç., 31, Bakı AZ1143, Azərbaycan

Məqalədə kontakt metodu və kosmik təsvirlər əsasında torpaq və torpaqaltı qruntlarda sulfatlı şoranlar öyrənilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, kosmik təsvirlərin emalı zamanı sulfat tipli şoranlar aydın görünür. Tədqiqatlar göstərmişdir ki, Şirvan düzü torpaqlarının çox hissəsini sulfatlar təşkil edir. Torpaqaltı qruntların hansı şorlaşma tipinə və şorlaşma dərəcəsinə aid olduğunu təyin etmək üçün 2 metr dərinliyində bir neçə torpaq kəsimi qazılmış və hər 25 sm-dən bir nümunələr götürülərək duzların tərkibi və miqdarı müəyyən edilmişdir.

Açar sözlər: *Kosmik təsvirlər, şorlaşma, sulfatlı şoranlar, kontakt metodu, Kür-Araz duzənliyi, torpaqların şorlaşma xəritəsi, qrunt suları, torpaqaltı qruntlar*

Torpaq və torpaqaltı qruntlarda duzların şorlaşma tipinin öyrənilməsi kənd təsərrüfatı nöqteyi-nəzərindən böyük əhəmiyyət kəsb edir. Belə ki, torpaq və torpaqaltı qruntlarda torpağın şorlaşma tipinin və onların şorlaşma dərəcəsinin öyrənilməsi, gələcəkdə suvarılan ərazilərdə meliorasiya işlərinin düzgün aparılmasına imkan verir.

Məlum olduğu kimi, bitkilərin kök sistemi əksər hallarda torpağın 0-50 sm və 0-100 sm dərinliyinə qədər gedə bilir. Ona görə də suvarılan ərazilərdə torpağın 0-1m dərinliyində duzların paylanma miqdarını və duz tərkibini öyrənmək zəruridir. Torpağın ikinci metrlik dərinliyində də duzların miqdarının öyrənilməsi məqsədə uyğundur. Belə ki, bu dərinlikdə duzlar çox olduqda əlverişli şəraitdə onlar torpağın səthinə qalxaraq, kənd təsərrüfatı bitkilərinin inkişafına mənfi təsir göstərir və yaxud onları məhv edir.

Azərbaycanda şorlaşmış torpaqlar əsasən Kür-Araz düzənliyində geniş yayılmışdır. Düzənliyin ərazisində aparılan torpaq tədqiqatların nəticələrindən aydın olur ki, bu ərazidə torpaqların təxminən 60-70%-i müxtəlif dərəcədə şorlaşmışdır. Suvarılan torpaqların şorlaşması, həmin ərazinin bu və digər sahələrində minerallaşmış qrunt sularındakı duzların məsamələr vasitəsilə torpağın üst təbəqəsinə qalxması nəticəsində əmələ gəlir (Волобуев, 1965).

Kür-Araz düzənliyində qrunt sularının minerallaşması kimyəvi cəhətdən çox müxtəlifdir. Karbonatlı və xloridli tərkibdə olan duzlar düzənliyin ərazisində daha çox yayılmışdır. Sulfatlı suların minerallaşma dərəcəsi karbonatlı qrunt sularına nisbətən daha yüksək olur. Xloridli qrunt sularına, düzənliyin orta və cənub hissəsində nisbətən daha çox rast gəlinir.

Pambıq əkini sahələrində aparılan təcrübələrin nəticələri göstərir ki, pambığın çiçəklənmə dövründə torpaqda duzların mənfi təsiri aydın hiss edilir. Duzlardan əziyyət çəkən pambıq kolları zəif inkişaf edir və nəticədə qönçə və çiçəklərin sayı azalır. Beləliklə, şorlaşmış torpaqlarda becərilən pambıq kollarının qozaları, normal şəraitdə inkişaf etmiş pambıq kollarına nisbətən 4-5 dəfə az olur.

Suvarılan ərazilərin coğrafi şəraitindən və torpaq əmələgətirən süxurların kimyəvi tərkibindən asılı olaraq bu torpaqlarda sulfatlı, xloridli, sodalı şorlaşmış torpaq tiplərinə və onların müxtəlif şorlaşma dərəcələrinə təsadüf edilir (Мехтиев и др., 1988). Torpaqda duzlar üç kationun – Ca, Mg, Na və dörd anionun CO_3, HCO_3, Cl, SO_4, kombinasiyasından aşağıdakı duzlar əmələ gəlir: – $Ca(HCO_3)_2$, $MgCO_3$, $NaHCO_3$, $MgSO_4$, Na_2SO_4, $CaCl_2$, $MgCl_2$ və NaCl. Beləliklə, şorlaşmış torpaqlar duz tərkibinə görə bir-birindən müəyyən dərəcədə fərqlənirlər.

Duzların bitkilərə zərərli təsiri əkin sahələrində toxumlar torpaqda cücərməyə başlayan vaxtda müşahidə olunur. Müəyyən edilmişdir ki, pambıq və yonca bitkiləri cücərti halında duzlara az dözümlü, böyüdükdə isə davamlı olurlar. Meyvə ağacları duza az dözümlüdür. Qeyd etmək lazımdır ki, torpaqda olan duzlar öz tərkiblərinə görə bitkilərin inkişafına bu və digər dərəcədə mənfi təsir göstərirlər. Məsələn: Natrium karbonat - Na_2CO_3 (soda) karbonat duzları içərisində ən zəhərli duzdur. Bu duzun miqdarı torpaqda 0,005 %-ə çatanda həmin ərazidə bitkilər bitmir. $MgCO_3$ bir o qədər də zəhərli deyildir. $CaCO_3$ zəhərsiz duz sayılır. Bu duzun miqdarı torpaqda 15-20 faiz olanda belə bitkilər normal inkişaf edə bilir.

Sulfat duzları - Na_2SO_4, $CaSO_4$, $MgSO_4$ arasında kimyəvi cəhətdən ən zəhərli $MgSO_4$, sonra Na_2SO_4 hesab olunur. $CaSO_4$ ən zərərsiz duz sayılır.

Xlorid duzları - NaCl , $MgCl_2$, $CaCl_2$, - zəhərlilik cəhətdən bir - birindən o qədər də fərqli

deyildir. Zəhərlilik dərəcəsinə görə $MgCl_2$ birinci yeri , ikinci yeri isə $CaCl_2$ tutur. Kalsium duzları içərisində $CaSO_4$, $Ca(HCO_3)_2$, $CaCO_3$ demək olar ki, zərərsizdir.

Sulfatlı qrunt sularına Kür-Araz düzənliyin sərhədlərində, eləcə də Şirvan düzündə çox təsadüf edilir. Torpaqların şorlaşması nəticəsində bitkilərin su rejimi pozulduğuna görə, bitki mineral maddələri normal şəkildə sora bilmir və bitkilər torpaqdan xlorid və eləcə də digər zərərli duzları daha çox qəbul edir.

Müəyyən edilmişdir ki, suda asan həll olun duzlar bitkinin toxumalarına daxil olaraq mezofit qrupuna mənsub olan bitkilərdə nişastanın dağılmasına və fotosintez prosesinin pozulmasına səbəb olurlar. Torpaqda şorlaşma prosesi intensiv artanda, sulfat duzların və xüsusilə, gipsin miqdarı çoxalır. Nəticədə, torpaqda natrium-sulfat duzlarının yığılması gipsin və kalsium duzlarının torpağın aşağı qatlarına çökməsinə təsir göstərir. Torpaq məhlulunda duzların ərimə şəraiti müxtəlifdir. Ona görə də duzlar şoran torpağın ayrı-ayrı qatlarına yığılır, ən çox əriyən xlorid duzları torpağın üst təbəqəsinə toplanır.

Sulfatlı şoran torpaqlar Şirvan düzündə çayların gətirmə konuslarının yuxarı və orta hissəsində, Ağdaş və Ucar rayonlarında Kür sahili boyu ərazilərdə, eləcə də Qarasu ətrafında Muğanlı kəndi yaxınlığında yayılmışdır. Belə torpaqlar yayıldığı sahədə qrunt suları çox vaxt dayazda torpağın 1-2 m dərinliyində təsadüf edilir və xeyli duzlu olur (Nağıyev və Heydərova, 2010). Müəyyən edilmişdir ki, qrunt suların bir litrində duzların miqdarı 100 qrama çatır. Bu torpaqların tərkibində sulfatın miqdarı 40 mekv %-dən artıqdır. Natrium isə 30-40 mekv% arasında dəyişir. Məhz buna görə də həmin sahələrdə yayılmış torpaqlar natrium sulfat duzları ilə zəngin olur.

Çöl tədqiqatları göstərir ki, şorlaşmanın tipindən asılı olaraq, duzlar torpağın səthində açıq ağ rəngdə (un kimi), yaxud bozumtul-qara rəngdə nəmli görünür. Məsələn: sulfatlı şoran torpaqlarda duzlar torpağın səthində ağ rəngdə un şəklində olur (şəkil 1). Xloridli və soda tipli şoranlarda isə, duzlar torpağın səthində bozumtul-qara görünür. Odur ki, aerokosmik şəkillərdə (deşifrləmə aparan vaxt) belə torpaq sahələrinin hansı şorlaşma tipinə aid olmasını müəyyən etmək olur.

Kosmik təsvirilərin işlənməsinin müasir sistemlərinin tətbiqi proqram təminatının tərkibinə 100-dən çox əməliyyat daxildir. Onların çoxu təyin edilməsinə görə universaldır və konkret məsələlərin həlli üçün yönəldilmişdir. Onlarda əsas yeri aşağıdakı əməliyyatlar qrupu təşkil edir:

- Utilistlər və təsvirin vizualizasiyası;
- Həndəsi dəyişdirilmə;
- Radiometrik dəyişdirilmə;
- Təsvirin filtrasiyası;
- Tekstur əlamətlərin hesablanması;
- Klasterli təhlil və klassifikasiya;
- Təsvirin seqmentasiyası.

Kosmik təsvirin emalına əsasən, ENVİ və ArcVieW for GIS paketindən istifadə edilir. Birinci paketdə təsvirin kartoqrafik proyeksiyaya transformasiya edilməsi əməliyyatı, təsvirin seqmentasiyası və təsnifatı, ikinci paket adından da göründüyü kimi, CİS-in tətbiqi istiqamətinin uğurlu həllini tapmışdır.

Xəritələşmə üçün ERDAS-İSODATA alqoritmi əsasında klaster analizi üsulundan istifadə edilir. Bu məqsədlə LANDSAT-TM təsvirinin TM_3, TM_4 və TM_5 spektral kanalları seçilmişdir.



Şəkil 1. Şirvan düzü ərazisində sulfatlı şoranlar

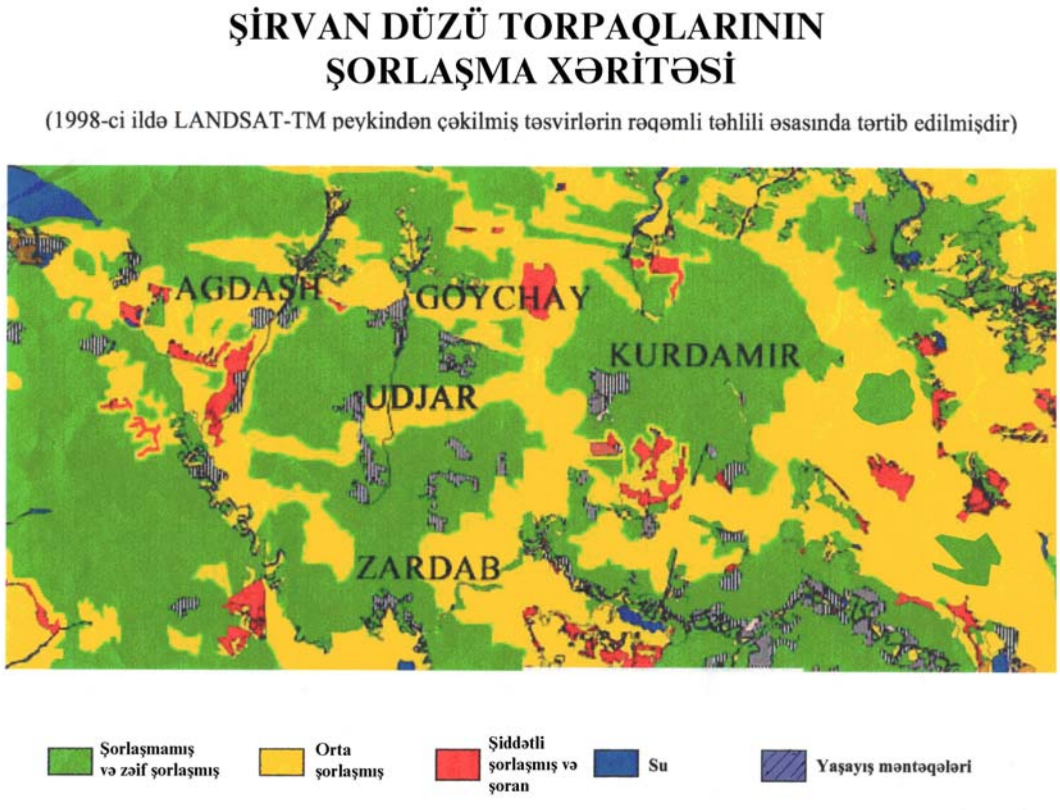
Qeyd etmək lazımdır ki, kosmik təsvirlərin emalı nəticəsində tədqiqat apardığımız ərazinin hazırlanmış kənd təsərrüfatı sahələri xəritəsində nəinki, bu ərazidə əkin sahələrini(pambıq, taxıl, bağlar, üzümlüklər və s.), örüş yerlərini, meşələri, göl və gölməçələri, çayları, yaşayış sahələri, eləcə də, həmin ərazidə yayılmış şiddətli şorlaşmış torpaqlar və şoran torpaq sahələrini də tanımaq olur (Нагиев и Гейдарова, 2013).

Beləliklə, torpaq və torpaqaltı qruntların hansı şorlaşma tipinə və şorlaşma dərəcəsinə aid olmasının öyrənilməsi üçün kontakt üsulun köməyindən istifadə edilmişdir. Tədqiqat məqsədilə Şirvan düzü ərazisi seçilmişdir.

1998-ci ildə “LANDSAT-TM” Yerin süni peykindən çəkilmiş təsvirlərin rəqəmi əsasında Azərbaycanın kənd təsərrüfatı sahələri xəritəsi hazırlanmışdır. Bundan sonra, kontakt üsulun köməyi ilə bu xəritənin əsasında Şirvan düzü torpaqlarının şorlaşma xəritəsi tərtib edilmişdir. Qeyd etmək lazımdır ki, kosmik təsvirlərin emalı əsasında tədqiqat ərazisinin kənd təsərrüfatı sahələrinin elektron xəritəsi müəyyən ediləndə nəinki, əkin sahələri (pambıq, taxıl, bağlar, üzümlüklər və s) örüş yerləri, meşələr, göllər, çaylar, kənd və şəhərlər eləcə də həmin ərazidə yayılmış şiddətli şorlaşmış və şoran torpaq sahələri də müəyyən edilmişdir. Odur ki, Şirvan düzü ərazisi torpaqların elektron şorlaşma xəritəsi hazırlananda, kənd təsərrüfatı xəritəsində müəyyən edilmiş şiddətli şorlaşmış və şoran sahələr bu ərazinin şorlaşma xəritəsinə keçirilir.

Torpaq tədqiqatları göstərir ki, Şirvan düzünün kənd təsərrüfatı əkin sahələrinin şum və şumaltı torpaqlarında duzların miqdarı 0,15-0,35% arasında dəyişir. Əkin sahələrində duzların göstərilən miqdar arasında dəyişməsi həmin sahələrdə torpaqların şorlaşmamış və zəif şorlaşmış olduğunu göstərir. Odur ki, 1998-ci ildə “LANDSAT-TM” peykindən çəkilmiş təsvirlərin rəqəmli emalı əsasında kənd təsərrüfatı sahələrinin elektron xəritəsində müəyyən edilmiş bütün əkin sahələrində torpaqların hamısı şorlaşmamış və zəif şorlaşmış torpaq sahələrinə aid edilmişdir. Bundan sonra, Şirvan düzünün ərazisində orta şorlaşmış torpaq sahələri öyrənilmişdir.

Torpaq tədqiqatları göstərir ki, orta şorlaşmış torpaqlar əsasən örüş sahələrində, yüksək şorlaşmış və eləcə də, zəif şorlaşmış torpaqlar arasında təsadüf olunur. Odur ki, Şirvan düzündə örüş sahələrinə gedərək, adları çəkilən sahələrdən torpaq nümunələri götürülüb, orta şorlaşmış sahələr müəyyən edilərək, torpağın şorlaşma xəritəsinə salınmışdır. Beləliklə, Şirvan düzü torpaqlarının şorlaşma xəritəsi tərtib edilmişdir (Şəkil 2).



Şəkil 2. Şirvan düzü torpaqların şorlaşma xəritəsi

Cədvəl 1. Şirvan düzündə ağır gilli sulfatlı şoran torpaqlarda tam su çəkimi analizin nəticələri (mütləq quru torpaqda (%%/m-rkv -lə))

Dərinlik sm-lə	**Quru qalıq, %-lə**	**CO_3^{2-}**	**HCO_3^-**	**Cl^-**	**SO_4^{2-}**	**Ca^{2+}**	**Mg^{2+}**	**$Na^+ + K^+$ fərqə görə**	**Duzların miqdarı**
0-25	3,78	yox	0,019	0,077	2,536	0,277	0,246	0,483	3,638
			0,32	1,90	52,78	13,83	20,24	21,01	
25-50	2,63	″-″	0,015	0,044	1,841	0,398	0,170	0,139	2,610
			0,24	1,20	38,31	19,86	13,98	6,03	
50-75	2,73	″-″	0,015	0,046	1,664	0,242	0,164	0,222	2,354
			0,24	1,30	34,63	12,07	13,49	9,65	
75-100	2,70	″-″	0,013	0,048	1,775	0,237	0,123	0,382	2,578
			0,22	1,35	36,94	11,82	10,12	16,61	
100-125	1,66	″-″	0,004	0,030	1,773	0,328	0,083	0,032	1,650
			0,06	0,085	24,41	16,35	6,75	1,41	
125-150	1,	″-″	0,021	0,025	1,003	0,313	0,053	0,045	1,460
			0,34	0,70	20,87	15,59	1,34	1,98	
150-175	1,96	″-″	0,017	0,038	1,340	0,232	0,088	0,237	1,948
			0,28	0,95	27,89	11,57	7,23	10,32	
175-200	1,30	″-″	0,035	0,019	0,843	0,237	0,264	0,036	1,234
			0,58	0,55	17,54	11,82	5,30	1,55	

1998-ci il "LANDSAT-TM" peykindən çəkilmiş təsvirlərin emalı əsasında kontakt üsulun köməyi ilə Şirvan düzü torpaqlarının tərtib edilmiş şorlaşma xəritəsindən görünür ki, bu ərazidə şiddətli dərəcədə şorlaşmış və şoran torpaq sahələri geniş yayılmışdır. Şorlaşmış və zəif şorlaşmış torpaqlar Şirvan düzünün ən çox Kürdəmir, Zərdab rayonları və Göyçay rayonun Şimal hissəsində rast gəlinir. Qeyd etmək lazımdır ki, tədqiqat ərazisində ən çox orta dərəcədə şorlaşmış torpaqlara təsadüf edilir.

Torpaqaltı qruntların hansı şorlaşma tipinə və şorlaşma dərəcəsinə aid edilməsində çöl torpaq tədqiqatların köməyindən istifadə edilmişdir. Belə ki. Şirvan düzünün şoranlaşmış sahələrində 2 m dərinliyində bir neçə torpaq kəsimi qazılmış və hər 25 sm-dən bir nümunələr götürülərək həmin nümunələrin tam su çəkimi analizi aparılmışdır. Sonra torpaq nümunələrinin tam su çəkimi analizi nəticələrinə görə həmin ərazidə torpaqların şorlaşma tipi öyrənilmişdir.

Aşağıda Şirvan düzü ərazisinin şoran sahəsindən götürülmüş torpaqların tam su çəkimi analizi nəticələri verilmişdir (Cədvəl 1).Cədvəldən görünür ki, torpağın 0-25 sm dərinliyində quru qalığın 3,78 %-ə bərabərdir. Torpağın 1 metr dərinliyində duzların cəmi 2%-dən çoxdur. Torpağın 2 metr dərinliyində də duzların miqdarı təxminən 1,5 təşkil edir. Anionlar içərisində ən çox sulfat ionu, kationlardan isə natrium və kalsium yayılmışdır. Torpağın 0-1 m və 1-2 m dərinliyində sulfat ionunun miqdarı xloridin miqdarından təxminən 10 dəfə artıqdır.

Beləliklə, tədqiqat ərazisinin şoran torpaq sahəsindən götürülmüş nümunələrin tam su çəkimi analizi nəticələrinə görə müəyyən edilmişdir ki, Şirvan düzündə torpaqların duz tərkibində, əsasən, sulfatlar üstünlük təşkil edir.

ƏDƏBIYYAT

Nağıyev P.Y., Heydərova R.M. (2010) Kosmik təsvirlərin rəqəmli emalı əsasında Şirvan düzündə şorlaşmış torpaqların öyrənilməsi. *MAKA-nın Xəbərləri (Bakı)*, cild 12.

Волобуев В.Р. (1965) Генетические формы засоления почв Кура-Араксинской низменности, Баку, Изд. АН Азерб.ССР, 238 с.

Мехтиев А.Ш. Нагиев П.Ю. и др. (1988) Картографирование засоленных земель и водной поверхности по результатам комплексного аэрокосмического эксперимента «ГЮНЕШ-84». *Исследование Земли из космоса (Москва)*, **№1:** 66-74.

Нагиев П.Ю. Гейдарова Р.М. (2013) Изучение изменения засоления почв Кура-Араксинской низменности. *Земля из Космоса наиболее эффективные решения (Москва)*, **вып.16(№3):** 78-83.

Изучение Сульфатного Солончака Почв И Подпочвенных Грунтов
На Основе Обработки Космических Изображений

Р. М. Гейдарова

Институт географии имени ак. Г.Алиева НАНА

В статье рассматривается изучение сульфатного типа солончака и подпочвенных грунтов на основе обработки космических изображений и с помощью контактного метода. Выявлено, что при обработке космических снимков сульфатный тип солончаковых почв хорошо распознается. Исследования показывают, что на большей части Ширванской степи распространено сульфатное засоление. Для определения типа засоления подпочвенных грунтов исследуемой территории закладываются почвенные разрезы глубиной до 2-х м и через каждые 25 см берутся почвенные образцы для определения количества и состава солей.

The Study Of Sulfate SAline Soils And Subsoil Grounds
On The Basis Of Processing Of Space Images

R. M. Heydarova

Institute of Geography named after acad. H.Aliyev, ANAS

The study of sulfate type salification of soils and subsoil grounds is considered on the basis of space images and by the contact method. Sulfate type of saline soils was recognized decently by processing of space pictures. The researches showed that the sulfate salification is widely spread in the major part of the Shirvan steppe. To define the type of salification of subsoil grounds of studied territory soil sections of 2m depth were laid and soil patterns were taken from every 25sm for definition of the amount and content of salts in the solonchak areas.

AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 68, №1, səh. 95-99 (2013)

Antioksidant Sistemi Fermentlərinin Və Lipid Peroksidləşməsinin Xroniki Böyrək Çatışmazlığının Proqressivləşməsində Rolu

R.R. Göyüşova[1], M.R. Quliyev[2]

[1]*Bakı Dövlət Universiteti, akad. Z.Xəlilov kuç.,* 23, Azərbaycan
[2]*Azərbaycan Tibb Universiteti, Bakıxanov kuç.,* 23, Azərbaycan

Tədqiqat işində xroniki böyrək çatışmazlığı (XBÇ) olan xəstələrdə patoloji prosesin mərhələsindən asılı olaraq antioksidant sistemin (AOS) aktivliyinin və lipid peroksidləşməsi (LPO) proseslərinin intensivliyi öyrənilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, hemodializ LPO məhsullarının səviyyəsinə təsir göstərmir. AOS göstəriciləri olan superoksiddismutaza (SOD) və katalazanın (KAT) hemodializdə olan xəstələrdə artması orqanizmin müdafiə qabiliyyətinin artması kimi qiymətləndirilmişdir. Qlutationperoksidazanın (QP) aktivliyinin azalmasına XBÇ zamani baş verən metabolik asidoz səbəb ola bilər. Reduksiya olunmuş GSH səviyyəsinin azalması LPO proseslərinin intensivləşməsi və QP aktivliyinin azalması ilə əlaqədardır.

Açar sözlər: *xronik böyrək çatışmazlığı, lipid peroksidləşməsi, antioksidant sistem, superoksiddismutaza, katalaza, qlutationperoksidaza, qlutation*

GİRİŞ

Xroniki böyrək çatışmazlığı (XBÇ) – böyrəklərin birincili və ya ikincili zədələnməsi nəticəsində nefronların tədricən məhv olması və homeostaz pozulmaları ilə müşayiət olunan simptomokompleksdir. XBÇ-nin rastgəlmə tezliyi hər 1 mln əhaliyə 100-600 arasında dəyişir və yaş artdıqca baş vermə ehtimalı yüksəlir. Son vaxtlarda hipertoniya, 2-ci tip şəkərli diabet və generalizə olunmuş ateroskleroz fonunda təkcə yaşlılarda deyil, həm də 60 yaşdan aşağı insanlarda XBÇ-nin rastgəlmə tezliyi artmaqdadır (Carluccio et al., 2002).

XBÇ qalıq azot komponentlərinin ekskresiyasının nəzərə çarpacaq dərəcədə azalması və böyrəklərin funksiyalarının zəifləməsi ilə yanaşı, həm də dərin metabolik və endokrin dəyişikliklərlə xarakterizə olunur. Böyrək çatışmazlığının proqressivləşməsinin patogenetik mexanizmləri araşdırılarkən müəyyənləşdirilmişdir ki, arterial hipertenziya, diabetik nefropatiya, proteinuriya və dislipidemiya əsas amillərdəndir (Canesrtani et al., 1995).

XBÇ-nin inkişafı və formalaşmasında metabolik və hemodinamik pozulmalar ilə yanaşı orqanizmin prooksidant sistemində müşahidə edilən dəyişikliklərin də mühüm rol oynadığı güman edilir (Haklar et al.,1995; Jackson et al., 1995).

XBÇ olan xəstələrdə LPO prosseslərinin sürətlənməsi barədə məlumatlar bir sıra elmi tədqiqat işlərinin nəticələrində göstərilmişdir (Mimic-Oka et al., 1999; Nenov et al., 1995). Lakin aparılan çoxsaylı araşdırmalara baxmayaraq XBÇ zamanı oksidativ stress mexanizmləri sonadək öyrənilməmişdir. Son illər müəyyən olunmuşdur ki, XBÇ və ürək-damar patologiyası olan xəstələrdə oksidativ stressin aterogenez prosesini stimulyasiya etməsi patoloji prosesin proqressivləşməsinə gətirib çıxaran hemodinamik və qeyri-hemodinamik pozulmaların əsas səbəblərindən biridir (Дзугкоева и др., 2011; Осиков, Григорьев, 2011). XBÇ olan xəstələrin qan plazmasında karbohidratların, lipidlərin və zülalların oksidləşmə məhsullarının artması da oksidləşdirici stressin sürətlənməsini şərtləndirən amillərdir (Бикбов, Томилина 2009). Hüceyrə və toxumalarda müşahidə edilən metabolizm pozulmaları son nəticədə membran-destruktiv proseslərə gətirib çıxararaq, XBÇ-nin proqressivləşməsini şərtləndirə bilər (Гудим и др., 1980; Fridovich et al., 1961).

Hazırki işin məqsədi XBÇ olan xəstələrdə patoloji prosesin mərhələsindən asılı olaraq antioksidant sistemin aktivliyinin və lipid peroksidləşməsi proseslərinin intensivliyinin öyrənilməsi olmuşdur.

MATERİAL VƏ METODLAR

Tədqiqata 27-65 yaşı olan (orta yaş göstəricisi 39,5±1,36) 59 nəfər cəlb olunmuşdur. Xəstələr iki qrupa bölünmüşlər: 1-ci qrupa konservativ müalicə alan 16 xəstə, 2-ci qrupa XBÇ-nin terminal mərhələsində olan və hemodializ müalicəsi alan 28 xəstə daxil edilmişdir. Nəzarət qrupu 15 praktik sağlam şəxsdən (7 qadın və 8 kişi) ibarət olmuşdur.

Bütün xəstələrdə qanın və sidiyin ümumi analizi aparılmış, qan zərdabında sidik cövhərinin və kreatininin qatılığı "Human" (Almaniya) firmasinin reaktiv dəstinin vasitəsi ilə müəyyənləşdirilmişdir.

Antioksidant mühafizə sisteminin vəziyyətini qiymətləndirmək üçün qanda katalazanın (KAT), qlütationperoksidazanın (QP), superoksiddismutazanın (SOD) aktivliyi və reduksiya olunmuş qlütationun (GSH) səviyyəsi təyin edilmişdir. KAT fermentinin aktivliyi M.A.Королюк və b. təklif etdikləri spektrofotometrik üsulla ölçülmüşdür (Королюк и др., 1988). Bu metodun prinsipi hidrogen peroksidin molibden duzları ilə davamlı sarı rəngli kompleks əmələ gətirməsinə əsaslanır. SOD aktivliyi Дубинина E.E. və b. təklif etdiyi üsulla, NADH və fenazinmetosulfatın (FMS) iştirakı ilə nitrotetrazolin göyününün reduksiyasının inhibisiyasına əsasən müəyyənləşdirilmişdir (Дубинина и др., 1983).

QP aktivliyi üçlü butil hidroperoksidinin iştirakı ilə qlütationun oksidləşmə sürətinin təyini prinsipi ilə ölçülmüşdür (Моин, 1986). GSH konsentrasiyası Ellman metodu ilə təyin edilmişdir. Bu üsulun prinsipi 5,5' -ditio-bis-nitrobenzoy turşusunun SH qrupları ilə qarşılıqlı əlaqəsi zamanı sarı rəngli məhsulların alınmasına əsaslanır (Ellman, 1959).

Antioksidant sistemin vəziyyəti LPO-nin ilkin məhsulu olan dien konyuqatlarının (DK) və aralıq məhsulu malon dialdehidinin (MDA) qatılığının təyini əsasında qiymətləndirilmişdir. MDA qatılığı onun yüksək temperaturda tiobarbitur turşusu ilə reaksiyası nəticəsində 532 nm dalğa uzunluğunda maksimun udulan rəngli kompleksin əmələ gəlməsinə əsaslanaraq təyin edilmişdir (Osakava, Matshushita, 1980). DK qatılığı Гаврилова В.Б. və b. təklif etdikləri metodla LPO zamanı konyuqasiyaya uğramış dien strukturlarının 232-234 nm dalğa uzunluğunda udulma intensizliyinin dəyişməsinə əsasən müəyyən edilmişdir (Гаврилова и др., 1988).

Tədqiqatın statistik işlənməsi zamanı parametrik göstəricilər Styudentin t-meyarı, qeyri-parametrik göstəricilər isə Uilkokkson-Mann-Uitni metodu ilə müqayisə olunmuşdur. Nəticələr orta göstərici (±), standart orta xəta (M±m) şəklində ifadə edilmişdir. Kəskin fərqlənən rəqəmlər Fischer testi vasitəsilə seçilib kənarlaşdırılmışlar və $p< 0,05$ olduqda nəticələr dürüst qəbul olunmuşdur (Mehta, Patel, 1997)

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

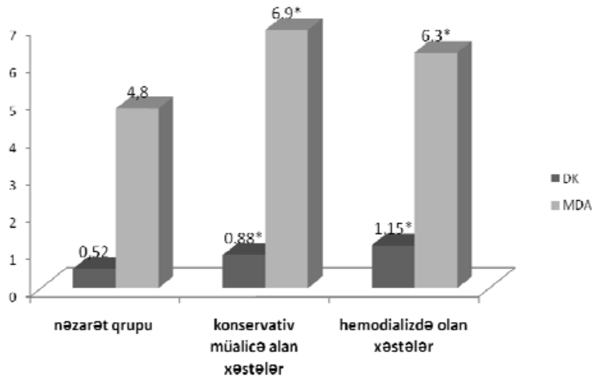
Laborator diaqnostikada böyrəklərin zədələnməsinin əsas markeri zülal mübadiləsinin son məhsullarının səviyyəsinin təyini hesab olunur. Tədqiqatın nəzarət qrupuna daxil olan şəxslərin qanında kreatininin və sidik cövhərinin qatılığı normal səviyyədə olmuşdur. 1-ci cədvəldən göründüyü kimi XBÇ olan xəstələrin daxil olduğu hər iki qrupda kreatininin və sidik cövhərinin səviyyəsi nəzarət qrupuna nisbətən əhəmiyyətli dərəcədə yüksəlir. Belə ki, konservativ müalicə alan xəstələrdə kreatinin səviyyəsinin 7 dəfə, sidik cövhərinin isə 5,5 dəfə, hemodializdə olanlarda isə hər iki göstəricinin 4 dəfə artması müşahidə olunur. Lakin konservativ müalicə alan xəstələrdə XBÇ-nin terminal mərhələsində dializ alanlara nisbətən hiperazotemiyanın daha yüksək səviyyəsi qeyd olunur, bu isə müntəzəm hemodalizin kreatinin və sidik cövhəri səviyyəsinin azalmasında müəyyən rolu olduğunu təsdiqləyir.

Cədvəl 1. Xroniki böyrək çatışmazlığı olan xəstələrin qanında zülal mübadiləsinin son məhsullarının səviyyəsi (M± m)

Göstəricilər	Tədqiqat qrupları		
	Nəzarət qrupu n=15	Konservativ müalicə alan xəstələr n=16	Hemodializdə olan xəstələr n=28
Kreatinin mkmol/l	88,4±2,9	638,9±83,5*	439,8±58,3*
Sidik cövhəri, mmol/l	5,2±0,25	28,9±1,65	24,5±1.4*

*p<0,05

Şəkildə XBÇ olan xəstələrdə LPO göstəriciləri olan DK və MDA səviyyələrinin müalicə taktikasından asılı olaraq dəyişməsi əks olunmuşdur. Göründüyü kimi həm konservativ müalicə alan, həm də hemodializdə olan xəstələrdə DK və MDA səviyyəsi nəzarət qrupuna nisbətən yüksək olmuşdur. Nəzarət grupu ilə müqaisədə konservativ müalicə alan xəstələrdə DK və MDA səviyyəsi 1,6 dəfə, hemodializ alan xəstələrdə isə DK səviyyəsi 2,2 dəfə, MDA isə 1,7dəfə yüksək olmuşdur.



Şəkil. Xroniki böyrək çatışmazlığı olan xəstələrin qan plazmasında lipid peroksidləşməsinin göstəriciləri. *p<0,05 nəzarət qrupu ilə müqayisədə fərqin statistik dürüstlüyü

Bu isə patoloji prosesin ağırlıq dərəcəsindən asılı olmayaraq XBÇ zamanı LPO sürətlənməsini

göstərir. Qeyd etmək lazımdır ki, hemodializ prosedurası LPO məhsullarının səviyyəsinə nəzərə çarpacaq dərəcədə təsir göstərmir.

Tədqiqat qrupları üzrə antioksidant sistem göstəriciləri 2 saylı cədvəldə əks olunmuşdur. Cədvəldən göründüyü kimi XBÇ SOD və KAT aktivliyinin əhəmiyyətli dərəcədə artması, QP aktivliyinin və GSH qatılığının isə azalması ilə müşayiət olunur. XBÇ zamanı yüksək SOD aktivliyini superoksid anion-radikalin artıq sintezinə səbəb olan hipoksik və iltihabi prosesə qarşı kompensator-adaptasiya reaksiyası kimi qiymətləndirilə bilər. Hidrogen peroksid (H_2O_2) KAT substratı və SOD-un allosterik inhibitorudur. KAT aktivliyi hüceyrədə H_2O_2 toplanmasını və müvafiq olaraq SOD inhibisiyasını azaldır. Ədəbiyyat məlumatına görə LPO-nin zərərli məhsullarının təsirindən eritrositıərin membran strukturlarının pozulmasına qarşı cavab reaksiyası olaraq SOD aktivləşir və membranı daha dərin zədələnmələrdən qoruyur. Ola bilər ki, SOD aktivliyinin artması superoksid radikalların eliminasiyasını təmin edən digər amillərin çatışmazlığını, məsələn, qaraciyər xəstələrində seruloplazmin və qlütation səviyyəsinin azalmasını kompensasiya edir (Блинова, 2000). Ümumiyyətlə, aparılan tədqiqat işlərinin nəticələrinə əsasən SOD aktivlik səviyyəsinin artmasını oksidativ stress şəraitində eritrosit membranı tamlığının qorunması və reaktiv oksigen radikallarının azalmasına doğru yönəlmiş adaptiv reaksiya kimi qiymətləndirmək olar.

Cədvəl 2. Xroniki böyrək çatışmazlığı olan xəstələrdə terapiyanın növündən asılı olaraq qanın antioksidant sisteminin əsas göstəriciləri

Göstəricilər	Tədqiqat qrupları		
	Nəzarət qrupu n=15	Konservativ müalicə alan xəstələr n=16	Hemodializdə olan xəstələr n=28
SOD BV/mqHb	1,1±0.06	1,38±0,12*	1,46±0,12*
KAT V/mqHb	11,8±1,8	17,6±3,5*	28,9±5,2*
QP mkM/dəq/rHb	276,2±18,4	165,8±18,3*	182,4±12,6*
GSH mkmol/ml	0,54±0,025	0,39±0,025*	0,46±0,01*

*p<0.05

Apardığımız tədqiqat nəticəsində XBÇ-nin terminal mərhələsində KAT aktivliyinin əhəmiyyətli dərəcədə yüksək olması müəyyənləşmişdir. Bir sıra müəlliflər bunun əksinə olaraq göstərirlər ki, XBÇ zamanı oksidativ stress hemodializ prosedurasının aparılmasından asılı deyil və təkcə sərbəst radikalların yaranmasının sürətlənməsi ilə deyil, həm də antioksidant sistem aktivliyinin nəzərə çarpacaq dərəcədə azalması ilə əlaqədardır (Morena, 2005). Ədəbiyyat məlumatlarında göstərilir ki, XBÇ olan xəstələrdə hemodializdən asılı olmayaraq qan plazmasında KAT, Cu və Zn-dən asılı SOD-un aktivliyi azalır (Григорьев, Осиков, 2011). Müxtəlif müəlliflərin hemodializin sərbəst radikalların yaranması və oksidləşmə proseslərinə təsiri barədə bir-birinə zidd olan bu nəticələri hemodializ prosedurasının aparılma şəraiti, səviyyəsi və bir sıra müxtəlif amillərlə əlaqədar ola bilər (Блинова, 2000).

GSH hidrogen-peroksidin zərərsizləşdirilməsi prosesində QP substratı olduğu üçün, onun çatışmazlığı QP aktivliyinin azalması ilə müşayiət olunur. XBÇ olan xəstələr üçün xarakterik olan metabolik asidoz da QP aktivliyinin azalmasına gətirib çıxara bilər. Böyrək patologiyaları zamanı GSH səviyyəsinin dəyişməsinə dair olan ədəbiyyat məlumatları bir-birinə ziddir. Belə ki, XBÇ zamanı J.M. Sawant və b. GSH səviyyəsində heç bir dəyişiklik aşkar etmədikləri halda (Sawant et al., 2010) digər tədqiqatda qeyd olunur ki, hemodializdən sonra xəstələrdə GSH qatılığı əhəmiyyətli dərəcədə artır (Lucchi et al., 2005). Mohamed-Siael S. Alhamdani və b. isə öz tədqiqatlarında XBÇ olan xəstələrdə GSH səviyyəsinin azalmasını müəyyən etmişlər (Mohamed-Siael, Alhamdani, 2005; Lim et al., 1999). Bu nəticələrə əsasən qeyd etmək olar ki, XBÇ zamanı GSH səviyyəsinin dəyişməsi xəstələrin anioksidant statusunun indikatoru kimi özünü doğrultmur (Sawant et al., 2010).

Yekun olaraq qeyd etmək olar ki, XBÇ zamanı LPO sistemində göstəricilər mualicədən asılı olaraq dəyişmir, antioksidant sistem göstəriciləri isə hemodializ aparılan xəstələrdə əhəmiyyətli dərəcədə yüksəlir ki, bunu da kompensator olaraq, orqanizmin müdafiə qabiliyyətinin mobilizasiyasi kimi qiymətləndirmək olar. Oksidativ stress XBÇ zamanı proqressivləşmənin ümumi patoloji mexanizmlərinin əsasında dayanır.

XBÇ zamani orqanizmdə baş verən dəyişikliklərin ətraflı oyrənilməsi mualicə və profilaktika üsullarinin təkmilləşdirilməsinə əsas verə bilər. Lakin oksidativ stressin patogenezinə dair bir çox məsələlər sonadək aydınlaşmayıb və bu sahədə geniş aspektli tədqiqatlaın aparılmasına ehtiyac var.

ƏDƏBİYYAT

Бикбов Б.Т., Томилина Н.А. (2009) Состояние заместительной почечной терапии больных с хронической почечной недостаточностью в Российской Федерации в 1998-2007 гг. (Аналитический отчет по данным Российского регистра заместительной почечной терапии). *Ж.Нефрология и диализ,* **11:**144-233

Блинова Т.В. (2000) Влияние гемодиализа на антиокислительную систему эритроцитов у людей с почечной недостаточностью. *Афтореф. дисс. ... канд. биол. наук.* Краснодар, 23 с.

Гаврилова В.Б., Гаврилова А.Р., Хмара Н.Ф. (1988) Измерение диеновых конъюгатов в плазме крови по УФ – поглощению гептановых и изопропанольных экстрактов. *Лаб. дело,* **№2:**60-64.

Григорьев Т.А., Осиков М.В. (2011) Процессы свободно-радикального окисления и роль эритропоэтина в их коррекции у больных хронической почечной недостаточностью, находящихся на гемодиализе. *Современные проблемы науки и образования,* **№2:**24-28.

Гудим В.И., Сигалла П., Иванова В.С. (1980) Изучение эффекта уремической сыворотки ее фракций на стволовую клетку. *Бюлл. эксперем. биологии и медицины,* **86(5):** 592-594.

Дзугкоева Ф.С., Такоева Е.А., Можаева И.В. с соавт. (2011) Состояние активности про- и антиоксидантной системы как факторов риска эндотелиальной дисфункции почечной недостаточности у больных с хроническими болезнями почек. *Ж. Успехи современного естествознания,* **12:**38-39

Дубинина Е.Е., Сальникова Л.А., Ефимова Л.Ф. (1983) Активность и изоферментный спектр супероксиддисмутазы эритроцитов и плазмы крови человека. *Лаб. дело,* **10:**30-33.

Королюк М.А., Иванова Л.И., Майорова И.Г. (1988) Методы определения активности каталазы. *Лаб. дело,* **1:**16-19.

Моин В.М. (1986) Простой и специфический метод определения активности глутатионпероксидазы в эритроцитах. *Лаб. дело,* **12:**724-727.

Осиков М.В., Григорьев М.В. (2011) Влияние эритропоэтина на тромбоцитарно-лейкоцитарные взаимодействия и экспрессию тромбоцитарных гликопротеинов у больных с терминальной почечной недостаточностью. *Вестник Уральской медицинской академической науки,* **2/1**:56-57.

Canesrtani F., Buoncristiani U., GalliF. (1995) Redox state, antioxidative activity and lipid peroxidation in erythrocytes and plasma of chronic ambulatory peritoneal dialysis patients. *Clin. Chim. Acta,* **234:**127-136.

Carluccio F., Siems W., Stefanelli G. et al. (2002) Homocysteine in chronic renal failure in relation to renal anemia and to oxidative stress parameters 4-hydroxynonenal and malondialdehyde. *Clin. Nephrol*., **58(Suppl. 1):**S26-S30.

Ellman A.L. (1959) Tissue sulphhydryl groups. *Arch. Biochem. Biophis.,* **82(1):**48-51.

Fridovich I., Handler P. (1961) Detection of free radical generated during enzymic oxidation by initiation sulfure oxidation. *Ibid.*, **236:**1836-1840

Haklar G, Yegenaga L, YalcinAS. (1995) Evaluation of oxidant stress in chronic hemodialysis patients: use of different parameters. *Clin. Chim. Acta,* **234:**109-114.

Jackson P., Loughrey C.M., Lightbody J.H. et al. (1995) Effect of hemodialysis on total antioxidant capacity and serum antioxidants in patients with chronic renal failure. *Clin. Chem.,* **41:**1135-1138.

Lim P.S., Wei Y.H., Yu Y.L., Kho B. (1999) Enhanced oxidative stress in hemodialysis patients receiving intravenous iron therapy. *Nephrol. Dial. Transplant.,* **14:**2680-2687.

Lucchi L., Bergamini S., Iannone A., Perrone S., Stipo L., Olmeda F., Caruso F., Tomasi A., Albertazzi A. (2005) Erythrocyte susceptibility to oxidative stress in chronic renal failure patients under different substitutive treatments. *Artif. Organs,* **29(1):**67-72.

Mehta C.R., Patel N. R. (1997) Exact inference in categorical data. *Biometrics,* **53(1):**112-117.

Mimic-Oka J., Simic T., Djukanovic L. et al. (1999) Alteration in plasma antioxidant capacity in various degrees of chronic renal failure. *Clin. Nephrol.,* **51:**233-241.

Mohamed-Siael S. Alhamdani. (2005) Impairment of glutathione biosynthetic pathway in uraemic and dialysis. *Nephrol. Dial. Transplant.,* **20(1):**124-128.

Morena M. Delbosc S., Dupuy A.M.et al. (2005) Overproduction of reactive oxygen species in end-stage renal disease patients: a potential component of hemodialysis-associated inflammation. *Hemodial. Int.,* **9(1):**37-46.

Nenov D., Paskalev D., Yankova T., Tchankova T. (1995) Lipid peroxi-dation and vitamin E in red blood cells and plasma in hemodialysis patients under rhEPO treatment. *Artif. Organs.,* **19:**436-439.

Osakava T., Matshushita S. (1980) Coloring conditions of thiobarbituric acid test foe detection lipid peroxides. *Lipids,* **15(3):**137-140.

Sawant J.M., Nair S., Redkar N.N. (2010) Oxidative stress and serum paraoxonase activity in patients on maintenance hemodialysis. *The Internet Journal of Nephrology,* **6(1):** DOI 10.5580/8cf.

Роль Ферментов Антиоксидантной Системы И Перекисного Окисления Липидов При Прогрессировании Хронической Почечной Недостаточности

Р.Р. Гоюшова[1], М.Р. Кулиев[2]

[1] *Бакинский государственный университет*
[2] *Азербайджанский медицинский университет*

В данной работе были изучены активность антиоксидантной системы (АОС) и интенсивность процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ) в зависимости от стадии патологического процесса у больных с хронической почечной недостаточностью (ХПН). Выяснено, что гемодиализ не влияет на уровень продуктов ПОЛ. Повышение показателей АОС супероксиддисмутазы (СОД) и каталазы (КАТ) у больных, находящихся на гемодиализе, можно оценивать как временное повышение защитных возможностей организма. Метаболический ацидоз, характерный для ХПН, может быть причиной снижения активности ГП. Снижение уровня восстановленного глутатиона (GSH) связано с интенсивностью процессов ПОЛ и уменьшением активности ГП.

The Role Of Enzims Of Antioxidant System And Lipid Peroxidation In The Progression Of Chronic Renal Failure

R.R. Goyushova[1], M.R. Quliyev[2]

[1] *Baku State University*
[2] *Azerbaijan Medical University*

This study investigated the changes in antioxidant system (AOS) and lipid peroxidation (LP) activity depending on the stage of pathologic processes in patients with chronic renal insufficiency (CRI). It was determined that hemodialysis does not effect on the levels of LPO products. We estimated the elevation of AOS parameters - superoxide dismutase (SOD) and catalase (CAT) in patients with hemodialysis as the might be accepted as improved compensatory abilities of the organism. Low activity of glutathione peroxidase (GP) might be in the result of metabolic acidosis in patients with CRI. Decreased concentration of reduced GSH might be connected with activation of LP and inhibition of GP activity.

AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 68, №1, səh. 100-103 (2013)

Acı Yovşan (*Artemisia absinthium* L.) Bitkisinin Morfo-Anatomik Analizi

Z.İ. Hümbətov, İ.F. Əliyeva

Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti, Atatürk prospekti, 262, Gəncə AZ2000, Azərbaycan

Məqalədə Azərbaycan florasında geniş yayılmış dərman və yem əhəmiyyətli Acı yovşan (*Artemisia absinthium* L.) bitkisinin morfo-anatomik quruluş xüsusiyyətləri haqqında məlumat verilir. Aparılan quruluş analizi nəticəsində bu növ üçün vacib quruluş elementləri və morfofizioloji xüsusiyyətlər müəyyən edilmişdir.

Açar sözlər: *Artemisia absinthium* L., *kutikul, dəricik, kollenxim, ağızcıq, özək, efir yağı yerliyi.*

GİRİŞ

Artemisia absinthium – mürəkkəbçiçəklilər fəsiləsinə aid olub kosmopolit növdür. Avrasiyada, Şimali və Cənubi Afrikada, Şimali Amerikada 400-dək, Qafqazda çöl və səhralarında 180, o cümlədən Azərbaycanda 42 növü yayılmışdır (Ələsgərova, İbadullayeva, 2011).

Hündürlüyü 0,5 m-ə çatan çoxillik ot tipli bitkidir. Şaxələnən yeraltı kökümsov gövdəyə malikdir. Kökboğazından bir çox yerüstü zoğlar inkişaf edir ki, onların da zirvəsində ətirli çiçəkləri formalaşır. Zoğun aşağı hissəsindəki yarpaqları ikiləlәkli, orta hissəsindəki sadə lələkli, yuxarıda olanlar isə üçqanadlıdır. Bu bitkinin bütün yerüstü hissəsi (çiçəklərdən başqa) boz rəngdədir. Çiçəkləri süpürgə şəklində yerləşmişdir. Iyul-avqust aylarında çiçək açan bitkinin özünəməxsus ətri olur.

Acı yovşanın tərkibində əsas təsiredici maddə efir yağlarıdır. Efir yağı – göy və ya tünd yaşıl rəngdə acı duru mayedir. Efir yağının tərkibinə tuyil spirti, tuyon, pinen, kadinen, fellandren, kariofillen, selinen, bizabolen, kurkumen və s. maddələr olur (Горяев, 1951). Isti havada ətrafa daha çox efir yağı ifraz edir. Buna görə də yay aylarında heyvanlar onu az yeyirlər .

Yovşanın əsas xüsusiyyətlərindən biri parazit qurdlara qarşı öldürücü təsirə malik olmasıdır. Keçmişdə onu tauna, qurdlara və dəri parazitlərinə qarşı dərman vasitəsi kimi işlətmişlər. Azərbaycanın qış otlaqlarında acı yovşan geniş yayılaraq heyvanların parazit qurdlardan təmizlənmə və mədə-bağırsaq sisteminin yaxşılaşmasında mühüm rol oynayır (Флора Азербайджана, 1961).

Yovşan mərkəzi sinir və qanyaradıcı sistemin fəaliyyətini artırır, asteniya, zəiflik, anemiya və epilepsiya kimi xəstəliklərin tam müalicəsinə zəmanət verir. Tərkibində hərarətsalıcı öskürəkkəsici maddələr olduğundan temperatur ilə müşayiət olunan – malyariya, qrip və kəskin respirator xəsyəliklərin profilaktika və müalicəsində istifadə edilir (İbadullayeva, Ələkbərov, 2013). Acı yovşan 20-dən artıq dövlətin farmakopeyasına daxil edilmişdir.

Acı yovşanın tərkibində 13,6% - kül, 15,6% - protein, 5,1%-yağ, 34,1% - selluloz, 31,6% - azotsuz üzvü maddələr vardır (Ханун,1977).

Ölkəmizdə yovşanın böyük ehtiyatı vardır. O, əsasən qış otlaqlarının əsas fitosenozunu təşkil edir və qış aylarında heyvanlar tərəfindən həvəslə yeyilir. Bu isə heyvanların qurdlardan azad olmasını və proteinə olan təlabatını təmin edir.

TƏDQİQATIN MATERİAL VƏ METODİKASI

Tədqiqat materialı Azərbaycanın qış otlaqlarında geniş yayılmış və bu ərazidə yaxşı uyğunlaşmalar qazanmış Acı yovşan (*Artemisia absinthium* L.) bitkisidir. Bitkinin təyinatında «Флора Азербайджана»-dan istifadə edilmişdir.

Anatomik tədqiqatlar üçün nümunələr bitkinin inkişafının müxtəlif morfofizioloji mərhələlərində, qış otlaqlarında təbii şəkildə geniş yayılmış nümunələrdən götürülmüşdür. Götürülmüş nümunələrdən həm herbarilər hazırlanmış, həm də anatomik tədqiqatların aparılması üçün 70% spirtdə fiksə edilmişdir. Həm təzə, həm də spirtə qoyulmuş materiallardan müvəqqəti və daimi preparatlar hazırlanmışdır. Preparatlar ümumi qəbul olunmuş anatomik qaydalar (Barıkina və b., 2004) əsasında hazırlanmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, *Artemisia* cinsindən olan növlərdə efir yağları ekzogen törəmələrdə (efir yağları vəzləri) və sxizogen xarakterli boşluqlarda toplanır. M.A.Hakkin ilk dəfə müəyyən etmişdir ki, *Artemisia* cinsinin nümayəndələri üçün üç növ terpenoid daşıyıcısı struktur daxildir:

1. Ixtisaslaşmamış parenxim hüceyrələr
2. Sxizogen yerliklər
3. Vegetativ və generativ strukturun efir yağlar ifraz edən vəzili tükcükləri

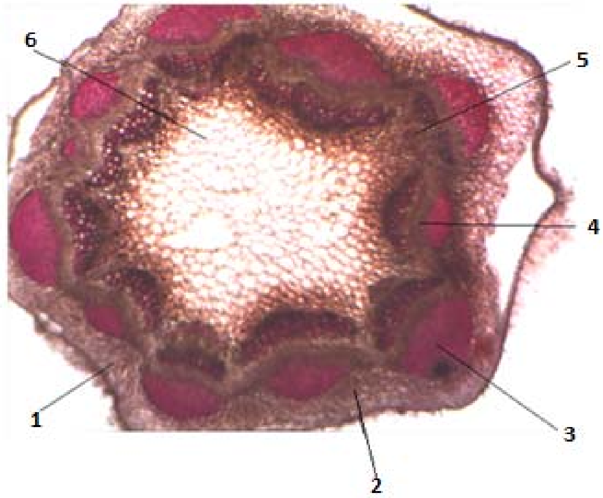
Qeyd olunan struktur vahidlərinin morfoloji quruluşu, həcmi və topoqrafiyası cins üçün vacib taksonomik əhəmiyyət kəsb edir.

Bitkinin vegetativ orqanlarının morfoloji xüsusiyyətləri "MBS – 2" binokulyar lupasının köməkliyi ilə, hazırlanmış preparatlar isə "Mİ–4100DHD" və "Motic" mikroskoplarında tədqiq olunmuşdur. Anatomik şəkillərin çəkilməsində TAC-3.0C mikroskopik şəkil aparatından istifadə edilmişdir. Anatomik terminologiyalardan (Esau 1980; Tutayuq, 1980; Hümbətov, 2002) və s. istifadə edilmişdir.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

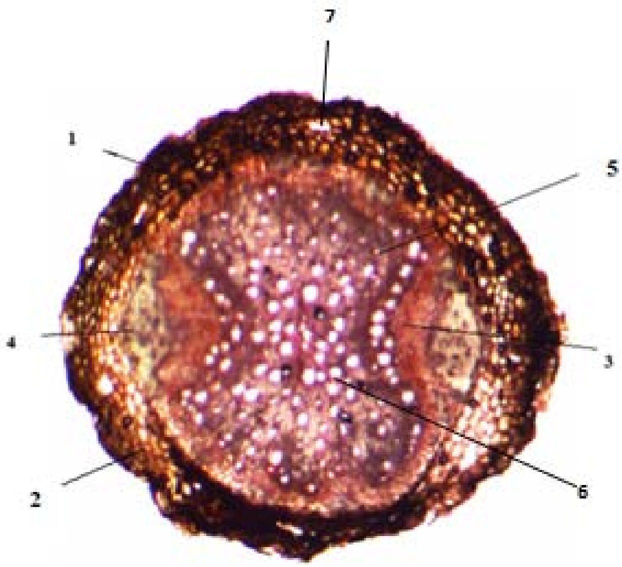
Gövdə. Gövdə eninə kəsikdə dairəvi quruluşlu və girintili-çıxıntılıdır. Girinti- çıxıntını təşkil edən şişciklərin daxilində xlorenxim ilə növbələşən laylı kollenxim sahələri yerləşir. Bu kollenxim sahəcikləri şişciklər arasındakı sahəni doldurur. Dəricik bir qatlı, uzunsov formalı hüceyrələrdən ibarətdir. Dəriciyi təşkil edən hüceyrələr xarici qatdan qalın kutikul qatı və iri və xırda vəzili tükcüklərlə örtülmüşdür. Dəricikdən daxilə 2-3 (4) qat xlorenxim inkişaf etmişdir. Xlorenxim hüceyrələri girdə formalı və sıx yerləşmişdir. Bu güclü inkişaf edən gövdədə üzvi qida çatışmamazlığına bir uyğunlaşma olaraq əmələ gəlmişdir. Xlorenxim sahəciyi arasında tam formalaşan kollenxim sahəcikləri görmək olur. Gövdənin əsas hissəsini ötürücü toxuma elementləri tutur. Gövdə topa quruluşludur, topalar iri həcmlidir, onların sayı 10-12 ədəd olur. Topalar açıq kollateral tiplidir, ksilem güclü inkişaf etmişdir. Floem sklerenxim topacıqları ilə əhatələnən ayrı-ayrı şüalara ayrılır. Bir topada ksilem şualarının sayı 4-6 ədəd olur. Hər şüada isə 4-6 ədəd su boruları olur. Ksilemi təşkil edən hüceyrələr birləşərək gövdə boyu həlqə əmələ gətirir. Topa daxilində prokambi və kambi hüceyrə sahəciklərinə rast gəlinir. Hər bir topanın üzərində 2-3 qatdan ibarət sklerenxim qatı yerləşir. Sklerenximin güclü inkişafı gövdəyə möhkəmlik və elastiklik verir. Gövdənin mərkəzi hissəsini iri həcmli canlı özək sahəciyi işğal edir. Onlarda ehtiyat şəklində maddələr toplanır. Yeni formalaşan gövdə sahələrində sxizogen xarakterli efir yağı yerlikləri müşahidə edilir. Bu yerliklər gövdə inkişaf etdikdə daha qüvvətli inkişaf edərək köklə yarpaq arasında anostomozlar əmələ gətirirlər (Şəkil 1). Topa daxilində floem ekzoarx, birinci və ikinci ksilem isə endoarx formada yerləşir. floem sahəciyində floem liflərinə rast gəlinir. Ksilem borularına parenxim hüceyrələr dirənir. Ksilemlə floem arasında zəif qatlı kambi qurşağı yerləşir.

Tədqiqatlar göstərdi ki, zoğ böyüdükcə dəricikdən daxilə yerləşmiş qabıq parenximi hüceyrələri meristematik hüceyrələrə çevrilərək çoxalmağa başlayır. Beləliklə, mantar kambisi – fellogen əmələ gəlir və öz fəaliyyəti nəticəsində həm xaricə, həm də daxilə doğru yeni hüceyrələr əmələ gətirir və mantar qatı yaranır. Müvafiq olaraq daxili quruluşda da II quruluşa müvafiq dəyişikliklər gedir. Bu proses yayın əvvəllərində baş verir.



Şəkil 1. Gövdənin anatomik quruluşu:
1 – periderm, 2- qabıq parenximi, 3 - floem, 4 - kambi, 5 - ksilem, 6 – özək

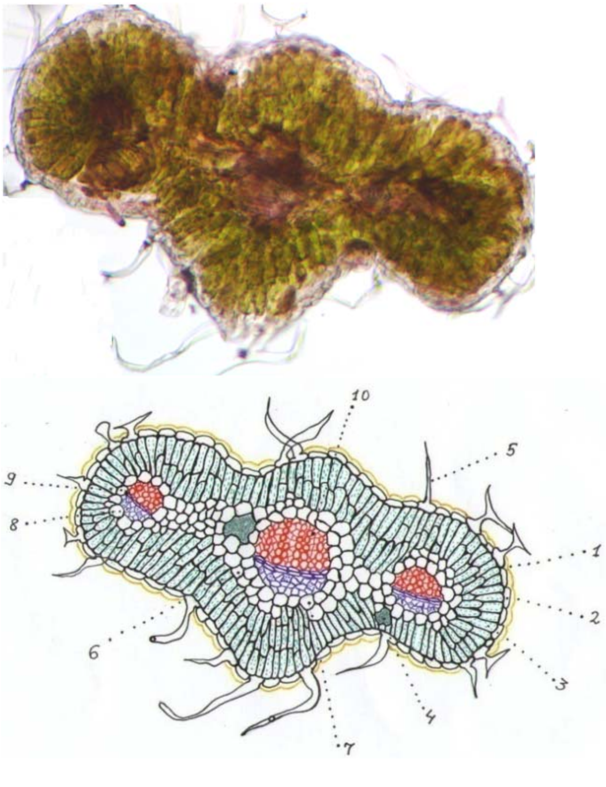
Kök. Eninə kəsikdə kök dairəvi quruluşludur. Ilkin quruluşda epiblem 2-3 qatlıdır. Epiblemlə endoderm arasında canlı iri parenxim toxuma müşahidə edilir. Əmici tellər epiblemdən çıxıntı götürərək nazik qılaflı olması ilə müşahidə edilir. Endodermdən daxilə reksogen xarakterli boşluqlar əmələ gəlir. Mərkəzə doğru bu boşluqların bəziləri efir yağları, bəziləri isə hava ilə dolu olur. Protofloem və protoksilem mərkəzdən periferiyaya doğru, yəni ekzogen inkişaf xarakterlidir. Protofloem mərkəzdə, ikinci ksilem isə onu xaricdən əhatə edir. Gövdənin qeyd olunan topoqrafik quruluşu onda eustel tipli stelin olmasını göstərir.



Şəkil 2. Kökün anatomik quruluşu:

1 – periderm, 2 – qabıq parenximi , 3- floem, 4 – kambi, 5 – ksilem, 6 – özək, 7 – sxizogen yerliklər

Kök ikinci quruluşda poliarx tiplidir. Ikinci quruluşda keçid erkən baş verir. Tam formalaşmış kökü xaricdən əhatə edən ən xarici qat peridermdir. Subepiblem hüceyrələr differensiasiyaya uğrayaraq peridermi əmələ gətirir. Peridermdən daxilə qabıq parenximi yerləşir. Qabıq parenximi 8-9 qat iri və girdə parenxim hüceyrələrindən təşkil olunmuşdur. Bu hüceyrələr ehtiyat qida maddələri ilə zəngindir. Qabıq parenximində sxizogen xarakterli yerliklər müşahidə edilir. Kortikol parenxim 5-6 qatlıdır. Endodermi təşkil hüceyrələr uzunsov, dartılmış vəziyyətdədir. Endodermdən daxilə doğru ilkin floem, ilkin floemlə ilkin ksilem arasında topaarası kambi güclü inkişaf edərək həlqə təşkil edir. Kambi 2-3 qat hüceyrədən təşkil olunmuşdur. Ötürücü topalar açıq radial tiplidir. Floem və ksilem növbələşərək yerləşir. Ksilem güclü inkişaf etmişdir (Gams, 1987).



Şəkil 3. Yarpağın anatomik quruluşu:
1 – kutikul, 2 – epidermis, 3 – çəpərvari parenxim, 4 – sxizogen yerlik, 5- tükcük, 6 – süngərvari parenxim, 7- əhataedici hüceyrələr, 8 – floem, 9 – kambi, 10 - ksilem

Kökün mərkəzində özək əmələ gəlir. Özəkdən başlanğıc götürən şüalar reksogen boşluqların arakəsmələrinə çevrilərək, qabıq parenximi ilə əlaqə yaradır (Şəkil 2)

Yarpaq. Yarpaq bitki üzərində aydın nəzərə çarpan hetrofilik quruluşda olur. Ona görə də tədqiqat üçün müxtəlif yaruslardan yarpaq götürülmüşdür. Yarpaqlar amfistomat quruluşludur. Ağızcıqlar anomosit tiplidir. En kəsikdə yarpaq uzunsov xüsusiyyətli ikitərəfli izolateral quruluşludur. Çəpərvari parenxim dövrələnərək hər tərəfdən yarpağı əhatə edir. Epidermisi təşkil edən əsas epidermis hüceyrələri girdə formalıdır və iriliyi ilə seçilir. T və X quruluş və efir yağları ifraz edən vəzili tükcüklər aydın nəzərə çarpır. Xlorenxim hüceyrələr çəpərvari və süngərvari formalara differensiasiya etmişdir (Şəkil 3). Mezofilin süngər toxuması əsasən mərkəzi hissədə toplanmışdır. Belə konfiqurasiya assimilyasiya və digər metabolik proseslərin normal getməsinə maksimum şərait yaradır.

Mikroskopik struktur quruluşu.

Kök. Kök birinci və ikinci quruluşda olmaqla müəyyən qədər öz fizioloji funksiyasını yerinə yetirməyə uyğunlaşmışdır. İkinci ksilem dağınıq borulu tiplidir. Elementlər boruların üzvücüklərindən lifli traxeidlərdən, əsasən şüalı parenximdən ibarət olur. En kəsikdə borular tək-tək, qrup halında, radial və ya əyri tangental vəziyyətli zəncir halında yerləşir. Boruların üzvücükləri silindrik vəziyyətdə lifvaridir. Periforasiya lövhəcikləri sadə və girdə olur. Əsasən radial en və ya yan divarlarda yerləşir. Mexaniki toxuma lifli traxeidlərlə təqdim olunur.

ÜMUMİ NƏTİCƏLƏR

Ədəbiyyat məlumatları, çöl tədqiqatları və şəxsi müşahidələrimiz nəticəsində Azərbaycanın qış otlaqları ərazisində yem və dərman bitkisi kimi perspektiv əhəmiyyət kəsb edən Acı yovşan (*Artemisia absinthium* L.) bitkisinin geniş yayılması aşkar olunmuşdur. Yovşan kosmopolit bitki növlərindən olub quruluş xüsusiyyətlərinə görə kseromorf bitkidir. Ötürücü və mexaniki toxumanın güclü inkişafı, iri həcmli vəzili tükcüklərin əmələ gəlməsi və s. həmin növ üçün xarakterikdir və taksonomik əhəmiyyət kəsb edir.

ƏDƏBİYYAT

Hümbətov Z.İ. (2002) Bitki morfologiyası və anatomiyası. Gəncə: 117 s

Ələsgərova Ə.N., İbadullayeva S.C. (2011) Azərbaycan florasında Yovşan (*Artemisia* L.) cinsi növləri və bitki örtüyündə rolu. *AMEA-nın Məruzələri.*

İbadullayeva S.C., Ələkbərov R. (2013) Dərman bitkiləri. Bakı: 331 s.

Барыкина Р.П. и др. (2004) Справочник по ботанической микротехнике. Основы и методы. М.: 311 с

Горяев М.И. Эфирные масла флоры СССР.

Алма-Ата, 1951.-541 с.
Тутаюк В.Х. (1980) Анатомия и морфология растений. М.: 316 с.
Флора Азербайджана (1961) Баку, **8:** 316
Ханун М.А. и др. (1977) Экстремальные принципы в биологии и физиологии. М: Наука, 258 с.
Эсау К. (1980) Анатомия семенных растений. М.: 1-2 кн., 317 с.
Gams H. (1987) Artemisia L. In: Hegi G Illustrierte (ed) Flora von Mittel-Europa, Spermatophyta, Band VI, Angiospermae, Dicotyledones 4, Teil 4. Verlag Paul Parey, Hamburg, pp 626–674.

Морфолого-Анатомические Особенности Строения Горькой Полыни (*Artemisia Absinthium* L.)

З.И. Гумбатов, И.Ф.Алиева

Азербайджанский государственный аграрный университет

В статье представлена информация об особенностях морфо-анатомического строения Горькой полыни (*Artemisia absinthium* L.), широко распространенной во флоре Азербайджана и имеющей лекарственное и кормовое значение. В результате анализа данных выявлены важные для этого вида структурные элементы и морфофизиологические особенности.

Morphological-Anatomic System Features Of *Artemisia absinthium* L.

Z.İ.Humbatov, Aliyeva I.F.

Azerbaijan State Agrarian University

Features of morphological-anatomic system of *Artemisia absinthium L.* widely spread in Azerbaijan flora and having medicinal and fodder value have been studied. Analisys of the data revealed structural elements and morpho-physiological properties which are important for this species.

AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 68, №1, səh. 104-108 (2013)

Comparative Assessment Of Genetic Polymorphism Of Sugar Beet Genotypes Based On RAPD And ISSR Analysis

V.I. Izzatullayeva, Z.I. Akparov

Institute of Genetic Resources, ANAS, Azadlig ave. 155, Baku 370106*, Azerbaijan;*
E-mail: vusalam_genetic@yahoo.com

The genetic diversity of 42 sugar beet accessions of diverse origin was studied using RAPD and ISSR markers. RAPD and ISSR DNA profiles revealed high polymorphism degree of DNA fragments among tested genotypes. Genetic similarity and distance among accessions was calculated according to Jaccard and Nei coefficients. The similarity and distance coefficients were then used to construct a dendrogram using the UPGMA cluster analysis. Correlation between two matrices was determined based on Mantel test, correlation coefficient (r) was found as r=0.1902.

Key words: *sugar beet, PCR analysis , RAPD and İSSR markers*

INTRODUCTION

In recent years, breeders in their practical work use such a powerful tool as molecular markers. The development of molecular biology has opened entirely new opportunities for geneticists. The advantage of the new technology is the ability to select valuable genotypes not by phenotypic evaluation of the adult plant, but on the basis of direct genetic information in any stages of plant development. This reduces the time of selection and saves material resources and labor costs. Molecular markers, generated by PCR, can evaluate the genetic diversity of the initial material, classify breeding forms, mark genes of economically important traits and can be used in mapping genomes (Kochieva, 1999). Currently, there are over 15 different types of markers used for molecular genetic analysis of the plant genome. The most popular molecular markers include RFLP-, CAPS-, STS-, SSR-, SNP-, RAPD-, SCAR-, AFLP-, ISSR-markers (Khlestkin and Salina, 2006). At the present, it is important to examine the possibility of application of a set of molecular genetic markers based on RAPD-, ISSR-analyzes that allows to group studied material according to the degree of genetic relationship, to identify genetic differences between the contrasting qualitative and quantitative traits of plants. ISSR markers were more useful in the study of genetic diversity within and among populations (ISSR-fingerprinting). This method which related to the methods of multilocus molecular analysis allows to simultaneously evaluate the polymorphism of tens of loci (30 loci and more) and to use for assessment of the degree of genetic diversity, identification and certification on inter-and intraspecific level in a wide range of crop species. Widespread use of such markers is due to a number of advantages over other marker systems, which certainly makes it very promising for scientific practice (Zietkiewicz, 1994).According to the literature, RAPD markers are also of interest and are used when it is necessary to distinguish between organisms similar in genetic sequence. One of the advantages of RAPD method - the ability for genotyping many loci simultaneously localized in different parts of the genome, which is especially important (Lanying, 2008). A number of examples of effective use of DNA markers in molecular genetic studies for breeding of cereals, legumes, pulses and vegetable crops are known. Studies on the development of molecular markers and their use in breeding of sugar beet began to appear only in the last few years. Sugar beet in terms of genetic markers remains poorly understood practically, so researches aimed at studying the genetic diversity of sugar beet based on RAPD and İSSR markers are highly relevant. The purpose of this paper is a comparative analysis of the genetic diversity of genotypes of sugar beet using inter microsatellite ISSR and RAPD analyzes, as well as search for ISSR and RAPD markers promising for use in the study of the genetic polymorphism of sugar beet.

MATERIALS AND METHODS

Plant material: 42 genotypes of sugar beet (*Beta vulgaris* L.) of different origins with different phenotypic characteristics were served as a material for molecular genetic studies. The name and the origin of the samples were shown in Table 1.

DNA extraction:Genomic DNA was extracted from the germinated seeds according to CTAB protocol. The quality of the DNA was checked in 1%

Table 1. The name and the origin of the samples

№	Accessions	Origin	№	Accessions	Origin
1	Sugar VNIISP-1	Russia	22	9648	Iran
2	G.R.N.	France	23	7901	Iran
3	A.m№ 1	United Kingdom	24	9586	Iran
4	C. Turzii 34	Romania	25	9296	Iran
5	P.P. 34 mm	Russia	26	9625	Iran
6	G.W.H.	Bulgaria	27	9588	Iran
7	Zwanesse 3	Netherlands	28	9634	Iran
8	16126- MOS	Germany	29	8155	Iran
9	Burakicukrove	Poland	30	9606	Iran
10	Ramonskaya 125	Russia	31	9623	Iran
11	Uladovsky 120	Ukraine	32	9583	Iran
12	Monomarcom	France	33	9656	Iran
13	Ramonskaya odn. 9	Russia	34	9641	Iran
14	Non-Uki 400	Japan	35	9665	Iran
15	Verhnyachskayaodn 36	Ukraine	36	8148	Iran
16	Verhnyachskaya 126	Ukraine	37	9565	Iran
17	Ivanovskaya odn.31	Ukraine	38	9621	Iran
18	M-2	Russia	39	9585	Iran
19	HelleshoqPoliploid	England	40	9597	Iran
20	Cukorrepa	Hungary	41	9597-P-26	Iran
21	Ximona	Germany	42	9569-P-26	Iran

agarose gel. The concentration and purity of the DNA was determined by spectrophotometer.

PCR analysis: The reaction mixture containing PCR buffer, mixture dNTP, $MgCl_2$, primers, Taq-polymerase enzyme and DNA samples was prepared under sterile conditions. Polymerase chain reaction with RAPD-primers was performed in a thermocycler as follows: pre-denaturation at 94°C for 4 minutes followed by 35 cycles of denaturation 94°C - 1 min, annealing temperature depending on the primers used - 1 min, synthesis 3 minutes at 72°C, a final cycle of elongation at 72°C for 10 minutes. Amplification with ISSR primers was performed under the following conditions: initial denaturation - 7 min 94ºC, followed by 35 cycles of denaturation - 1 min 94ºC, annealing - 1 min 54 ºC, elongation - 3 min 72ºC and a final cycle elongation at 72ºC for 10 minutes. For multilocus ISSR analysis were tested 12 polymorphic ISSR primers, 18 nucleotides in length. A set of random primers with length of 10 nucleotides was used for RAPD-analysis (Table 2).

Agarose gel electrophoresis: Electrophoresis of PCR products was performed on 2% agarose gel by addition of ethidium bromide and visualized under ultraviolet light. The presence of amplified DNA fragments in gels was determined based on color intensity.

Statistical data processing: To analyze the level of the polymorphism of markers among genotypes got data were presented in matrix form of the binary attributes, in which "presence" or "absence" of the PCR fragments with the same molecular weight was considered as the state 1 and 0 respectively. The number and percentage of polymorphic loci and Nei's genetic diversity index were then determined. The coefficient of genetic diversity was calculated according to Weir:

$$H = 1 - \sum_i^n p_i^2$$

where, H - index of genetic diversity, p_i - frequency of alleles.

Using the method of UPGMA (Unweighted Pair-Group Method with Arithmetical average) cluster analysis was carried out and the dendrogram was constructed on the basis of Nei's genetic distance index and genetic similarity index of Jaccard. To assess the validity of the correlation between the matrices Mantel test was used (Mantel, 1967).

Table 2. The nucleotide sequence of RAPD - ISSR primers used for amplification of DNA (Y=(C or T), R= (A or G))

№	RAPD primers	Sequence (5'-3')	ISSR primers	Sequence (5'-3')
1	OP-S4	CACCCCCTTG	UBC864	ATGATGATGATGATGATG
2	OP-G6	GTGCCTAACC	UBC859	TGTGTGTGTGTGTGTGRC
3	OP-B10	CTGCTGGGAC	UBC857	ACACACACACACACACYG
4	OP-F15	CCAGTACTCC	UBC814	CTCTCTCTCTCTCTCTA
5	A04	AATCGGGCTG	UBC855	ACACACACACACACACYT
6	A05	AGGGGTCTTG	UBC853	CTCTCTCTCTCTCTCRT
7	A07	GAAACGGGTG	UBC851	GTGTGTGTGTGTGTGTYG
8	A08	GTGACGTAGG	UBC848	CACACACACACACACARG
9	A09	GGGTAACGCC	UBC847	CACACACACACACACARC
10	A14	TCTGTGCTGG	UBC845	CTCTCTCTCTCTCTCTRG
11	A19	CAAACGTCGG	UBC842	GAGAGAGAGAGAGAGAT
12	A20	GTTGCGATGC	UBC840	GAGAGAGAGAGAGAGAYT

Table 3. Used ISSR and RAPD-primers and their statistical parameters

RAPD primers	Total number of bands amplified	Polymorphic bands	Percentage of polymorphism (%)	Genetic diversity index	ISSR primers	Total number of bands amplified	Polymorphic bands	Percentage of polymorphism (%)	Genetic diversity index
OP-S4	20	19	95	**0.93**	**UBC864**	14	14	100	**0.96**
OP-G6	20	18	90	**0.89**	**UBC859**	17	17	100	**0.97**
OP-B10	17	11	64.7	0.79	**UBC857**	17	13	76.47	0.72
OP-F15	18	15	83.3	**0.90**	**UBC814**	16	16	100	0.92
A04	20	20	100	0.85	**UBC855**	17	17	100	**0.97**
A05	13	12	92.3	0.84	**UBC853**	17	17	100	**0.97**
A07	11	10	90.9	0.84	**UBC851**	12	12	100	0.93
A08	14	14	100	0.77	**UBC848**	15	15	100	**0.95**
A09	19	19	100	**0.89**	**UBC847**	16	16	100	**0.95**
A14	18	18	100	**0.93**	**UBC845**	16	16	100	0.94
A19	18	18	100	**0.92**	**UBC842**	10	9	90	0.86
A20	16	16	100	0.82	**UBC840**	11	11	100	0.76
Total	204	190		-	**Total**	178	173	-	-
Mean	17	15.83	93.02	0.86	**Mean**	14.8	14.4	97.2	0.91

RESULTS AND DISCUSSION

Used RAPD-ISSR primers presented a wide range of variation in the number of amplified fragments. The main area of distribution of fragments is located in the range of 200-3000 bp (RAPD analysis) and 500-3000 bp (ISSR analysis). The resulting frequency of RAPD-ISSR fragments were used to estimate the main parameters of the genetic variability of the studied sugar beet genotypes. As a result 12 ISSR primers amplified 178 PCR fragments, while 204 fragments were amplified using 12 random RAPD primers.

According to Table 3, out of 204 RAPD fragments 190 were polymorphic, 14 - monomorphic. The average number of polymorphic fragments for each primer was 15.8. As a result of comparative electrophoretic analysis with ISSR primer it was revealed that 173 of 178 spectra were polymorphic, 5 - monomorphic. The average number of polymorphic fragments per primer was 14.4. Ten of the twelve ISSR markers - UBC864, UBC859, UBC814, UBC855, UBC853, UBC851, UBC848, UBC847, UBC84 and UBC840 revealed allelic polymorphism among the analyzed samples. The variation of the percentage of polymorphic ISSR loci depending on primer was between 76.47 and 100%, the average was 97.2.

Thus all primers, except primer ISSR UBC-857 had high levels of polymorphism. It should be noted that the analysis of the experimental data obtained by RAPD primers showed 100% of polymorphic loci only for 6 (A04, A08, A09, A14, A19 and A20) of the 12 tested primers. The frequency of the polymorphic fragments ranged from 64.7 to 100%, depending on the primer, and the average was 93.02. Thus, we can conclude that selected for the molecular genetic analysis ISSR primers were more informative. Similar high effective results with ISSR markers were also obtained in studies of other researches. Cheng and co-workers (Cheng et.al., 2012) identified 13 sugar beet samples using 6 ISSR primers and revealed 48 DNA fragments. Percentage of polymorphism was 87.5%. The index of genetic similarity ranged from 0.46 to 0.89. As a result it was recommended to use ISSR markers to determine the genetic distance of sugar beet genotypes.

In addition, the genetic diversity indices for each ISSR and RAPD primers were calculated. According to Table 3, ISSR primers compared with RAPD primers had highest value of genetic diversity index, with the average of 0.91, whereas the average value of the genetic diversity index for RAPD primers was 0.86. Among the tested ISSR markers, a high index of genetic diversity had primers UBC-864, UBC-859, UBC-814, UBC-855, UBC-853, UBC-851, UBC-848, UBC-847 and UBC-845. Experimental studies showed that these ISSR markers were sufficient polymorphic and can be used to assess genetic polymorphism. As a result of RAPD analysis following primers were differed for their high genetic diversity index: OP-S4 (93%), A14 (93%), A19 (92%), OP-F15 (90%), OP-G6 (89%) and A09 (89%). The data allow us to assume that these RAPD primers can be recommended as the most effective to study the genetic diversity of sugar beet. Nagl and co-workers (Nagl et. al., 2011.) evaluated the genetic

diversity of 12 samples of sugar beet by applying the RAPD markers. As a result of studies the level of polymorphism was 75.86%.

Using the UPGMA method on the basis of Jaccard's genetic similarity and Nei's genetic distance indices sugar beet genotypes were grouped into clusters. Cluster analysis allowed to combine 42 beet genotypes into 5 clusters based on RAPD markers and into 6 clusters based on ISSR analysis (Fig. 1,2). For each cluster samples with the lowest and the highest genetic distances were identified. The level of genetic distance (RAPD analysis) ranged from 0.03 between samples 9569-P-26 and 9597-P-26 to 0.24 between genotypes Verhnyachskaya 126 and Buraki cukrove. The level of Jaccard's genetic similarity (ISSR analysis) ranged from 0.359 between genotypes 9648 and 9586 to 0.71 between genotypes 8148 and 9565 of Iran origin.

Mantel test was used to assess the validity of the correlation between two matrices based on RAPD and ISSR marker. It has been found that the correlation between matrices was high and significant (r=0,92). Thus, it can be assumed that both matrices correspond to each other and contain the similar information.

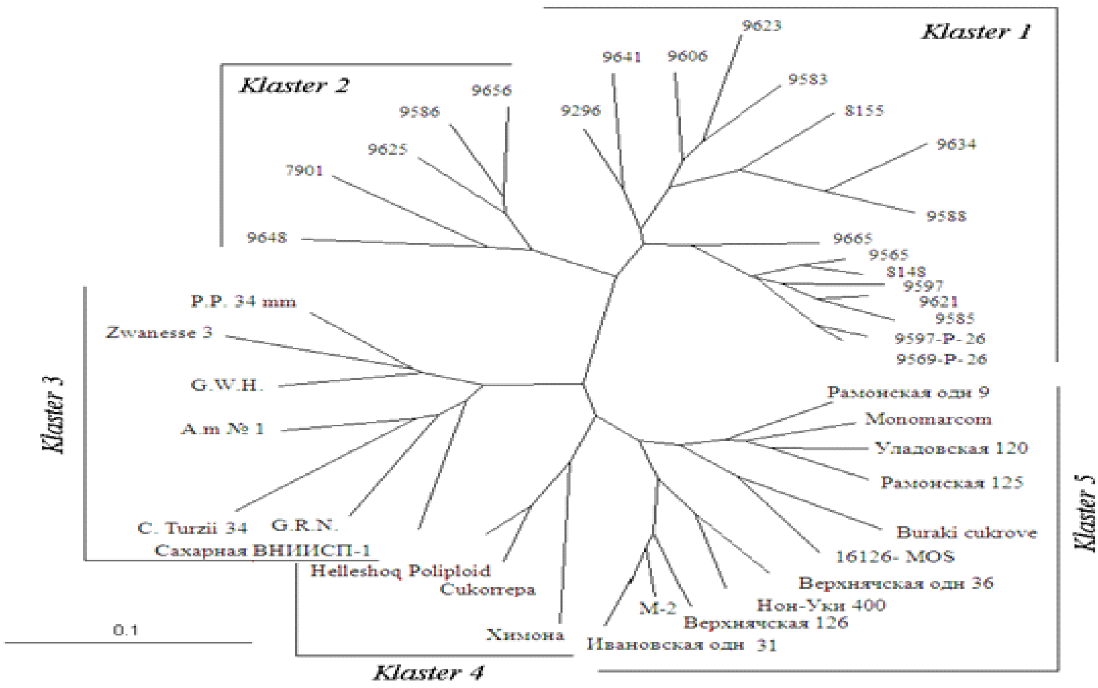


Fig. 1. Dendrogram of genetic distance of sugar beet samples based on the results of RAPD analysis.

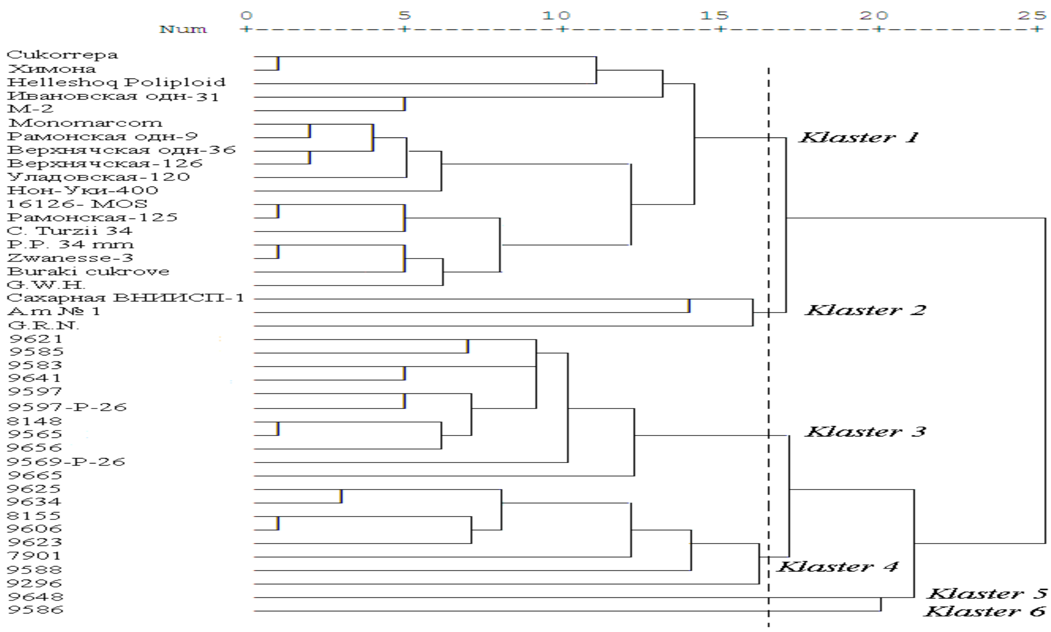


Fig. 2. Dendrogram of genetic similarity of sugar beet samples based on the results of ISSR analysis

So, a comparative analysis of 12 RAPD and 12 ISSR markers was performed. RAPD-and ISSR-primers used in our experiments showed a high level of polymorphism (an average of 93.02 and 97.2%, respectively) and fully identified studied sugar beet genotypes. As a result of RAPD analysis selected primers were distinguished for lower index of genetic diversity (0.86) compared with ISSR primer (0.91). Our results showed that the use of ISSR markers in comparison with RAPD markers is of the greatest interest for molecular genetic studies of sugar beet genotypes.

REFERENCES

Kochiyeva E.Z. (1999) The use of a polymerase chain reaction for analysis and tagging of plant genome. *Agricultural Biology,* **No 3:** 3-13.

Khlestkina E.K., Salina E.A. (2006) SNP-markers: methods of analysis, ways of development and comparative analysis on the example of wheat . *Genetics*, **42:** 725-736.

Cheng D., Yang L., Luo C., Zhang H., Wu Y., Liu N., Zhou Q. (2012) Identification of DNA Fingerprinting and Cluster Analysis Using ISSR Markers for 13 Sugar Beet Cultivars (lines) from China and Holland. *International Conference on Biomedical Engineering and Biotechnology:* 325-328.

Lanying Zh. (2008) Genetic diversity and relationship of Rhododendron species based on RAPD analysis. *American-Eurasian J. Agric. Sci.,* **3(4):** 626-631.

Mantel M. (1967) The detection of disease clustering and a generalized regression approach. *Cancer Res.,* **27:** 209-220

Nagl N., Taški K., Popovic A., Curcic Z., Danojevic D., Kovacev L. (2011) Estimation of genetic variation among related Sugar beet genotypes by using RAPD. *Genetika,* **No 3:** 575-582.

Zietkiewicz E. (1994) Genome fingerprinting by simple sequence repeat (SSR) – anchored polymerase chain reaction amplification. *Genomics,* **No. 20:** 176–183.

RAPD VƏ ISSR Markerlərlə Şəkər Çuğunduru Genotiplərində Genetik Polimorfizmin Müqayisəli Qiymətləndirilməsi

V.İ. İzzətullayeva, Z.İ. Əkpərov

AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu

Müxtəlif mənşəli 42 şəkər çuğunduru genotipinin genetik müxtəlifliyi RAPD və ISSR markerlərdən istifadə etməklə tədqiq olunmuşdur. RAPD və ISSR DNT profilləri genotiplər arasında yüksək polimorfizm dərəcəsi olduğunu aşkar etmişdir. Nümunələr arasında genetik oxşarlıq və məsafə Cakkard və Ney indeksləri əsasında hesablanmış və UPGMA klaster analizindən istifadə etməklə dendroqram tərtib edilmişdir. Mantel testi əsasında matrislər müqayisə olunmuş və korrelayasiya əmsalı r=0.1902 təyin edilmişdir.

Сравнительная Оценка Генетического Полиморфизма Генотипов Сахарной Свеклы На Основе RAPD И ISSR-Анализов

В.И. Иззатуллаева, З.И. Акпаров

Институт генетических ресурсов НАНА

Генетическое разнообразие 42 генотипов сахарной свеклы было изучено с использованием RAPD и ISSR маркеров. RAPD и İSSR ДНК профили выявили высокий уровень полиморфизма среди полученных ДНК фрагментов. Генетическое сходство и расстояние среди образцов вычислялось в соответствии индексу Джаккарда (ISSR) и Нея (RAPD). С использованием кластерного анализа UPGMA и на основании индекса генетического сходства и расстояния была построена дендрограмма. Корреляция между двумя матрицами была определена на основе Мантель-теста, где коэффициент корреляции (r) составил 0.92.

AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 68, №1, səh. 109-116 (2013)

Hipoksiyanın Fundamental Aspektləri və Eksperimental Tədqiq Yolları

E.C. Mehbalıyeva

Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti, İnsan və heyvanların fiziologiyası kafedrası, Üzeyr Hacıbəyov küçəsi, 3, Bakı, Azərbaycan

İcmalda hipoksiya probleminin aktuallığı, onun metodoloji, təcrübi və nəzəri aspektləri, tibbi-bioloji kompleks tədqiqatlar kontekstində ölkəmizin və xarici tədqiqatçılar tərəfindən əldə edilmiş bir sıra mühüm təcrübi faktlar müzakirə edilir. Qeyd edilir ki, hipoksiya problemində fundamentallıq baxımından xüsusi əhəmiyyət kəsb edən məsələlərdən biri kimi, hipoksik effektlərin orqanizmin funksional sistemləri və davranış reaksiyaları səviyyəsində öyrənilməsi və təhlili diqqəti cəlb edən əsas istiqamətlərdən biridir.

Açar sözlər: *xroniki hipoksiya, pre- və postnatal hipoksiya, funksionsal sistem, davranış*

Yer üzərində mövcud olan canlı varlıqların böyük əksəriyyəti havada və suda sərbəst və həll olunmuş molekulyar oksigendən (O_2) öz metabolik və funksional fəallığı üçün daima istifadə etmədən yaşaya bilməz. İnsan və heyvanların orqanizmində ekzogen oksigeni toxumalara və hüceyrələrə mütəmadi olaraq çatdıran bütöv bir spesifik morfo-funksional və molekulyar zəncirvari sistem və ya mexanizm (ağciyərlər, qan, hemoqlobin, hüceyrə membranı kanalları, mitoxondrial metabolik tsikl) fəaliyyət göstərir. Bu sistem vasitəsilə udulan, daşınılan və mənimsənilən O_2 hesabına hüceyrələrin mitoxondrilərində (enerji bloklarında) baş verən aerob oksidləşmə-bərpa prosesləri böyük miqdarlarda ATF-in sintezi ilə nəticələnir. Hesablamalara görə aerob sintezdə yaranan ATF-in 80-85%-i qədəri orqanizmdə nativ zülalların və digər makromolekulyar birləşmələrin (fermentlər, polipeptidlər, polinukleotidlər, hormonlar və s.) sintezlərinə, çevrilmə və parçalanma (deqredasiya) reaksiyalarına, beyində oyanma və ləngimə hadisələrinə, skelet və ürək əzələlərinin yığılıb-boşalma aktlarına, bədəndə nisbi sabit temperaturuntənziminə sərf olunur (Колчев и др., 2000; Michiels, 2004). Böyük həcmdə oksigen orqanizmdə böyümə və inkişaf prosesləri çox sürətlə getdiyi erkən postnatal mərhələdə tələb olunur (Goban, 2006; Mishra et al., 1999).

Çoxsaylı müşahidə və təcrübələr göstərmişdir ki, tənəffüs zamanı udulan havada oksigenin azlığı tənəffüs sistemində, xüsusən də toxuma tənəffüsündə, yaranan pozğunluq orqanizmdə oksigen qıtlığı (oksigen aclığı) kimi çox təhlükəli ekstremal vəziyyət-hipoksiya və onun daha ağır forması olan anoksiya halları yaradır (Балан и др., 1998; Колчев и др., 2000, Александров и др., 2001; Qazıyev, 2006, 2009).

Biologiya və tibb elmləri sahəsində olan ədəbiyyatda "hipoksiya" anlayışı altında bir qayda olaraq oksigen çatışmazlığının kəskin (qısa müddətli, birdəfəlik) və xronik (uzunmüddətli, tkrar olunan) formaları, ekoloji şəraitdə, hər hansı ağır stresogen və xəstəlik vəziyyətində yaranan tənəffüs pozğunluğu və onun patogenetik fəsadları nəzərdə tutulur (Бондаренко и др., 1999; Блинов и др., 2003; Choi, 1990; Michiels, 2004).

Son 20-30 il ərzində hipoksiya faktoru tədqiqatçıların xüsusi marağına səbəb oldu, onu orqanizmə ağır zədələyici təsir göstərən, bir sıra hallarda isə ona ölümcül (letal) təsir edən təbii və süni ekstremal faktorlara aid etdilər. Bioloji terminologiyada dağ hipoksiyası, aerokosmik hipoksiya, mədən (şaxta) hipoksiyası, bətndaxili (prenatal, antenatal) hipoksiya, postnatal hipoksiya və sair bu kimi anlayışlar sistemi formalaşdı, nəticədə tibbi-bioloji yönümlü kompleks tədqiqatlarda ayrıca hipoksiya problemi gündəmə gəldi **(**Qazıyev, 2006, 2009; Белехан, Самайлов 1997; Газиев, 1999; Бурых, 2002; Васильев, 2008; Газиев, Мехбалиева, 2004; Александров, 2001; Журавин, 2005; Gaziyev et al., 2008).

Hal-hazırda hipoksiya problemində elmi-təcrübi, nəzəri və praktiki baxımdan mühüm əhəmiyyət kəsb edən və bir çox tədqiqatçıların –fizioloqların, biokimyaçıların və klinistlərin nəzər-diqqətini özünəçəkən bəzi məsələlər xeyli aktuallaşmışdır. Onlardan biri prenatal (bətndaxili) hipoksiyadır. Ümumidünya Səhiyyə Təşkilatının illik hesabatlarında göstərilən statistik məlumatlara görə bətndaxili hipoksiya nəticəsində döğüş ərəfəsində və ya doğuş zamanı yaranan asfeksiya ilə əlaqədar olaraq dünyada hər il onminlərlə körpə tələf olur. Odur ki, prenatal hipoksiya və perinatal asfiksiya klinisistləri, tibbi biologiya sahəsində çalışan mütəxəssisləri çox narahat edən, onları daha ciddi, fundamental xarakterli tədqiqatlara, labrator-diaqnostik müayinələrə və təcrübələrə sövq edən məsələlərdən biridir. İkinci mühüm bir fundamental məsələ postnatal hipoksiyadır. Məlumdur ki, insan və heyvan orqanizmi müəyyən hallarda və şəraitlərdə oksigen ça-

tışmazlığına məruz qalır və bu kimi situasiyalarda onun homestatik vəziyyəti, həyat fəaliyyəti, davranışı, həyat uğrunda mübarizə potensiyaları kəskin şəkildə pozulur. Qeyd olunduğu kimi, orqanizmin postembrional (postnatal) inkişaf dövrü, xüsusilə də inkişafın böhran (kritik) mərhələləri oksigenə çox yüksək həssaslıq və tələbat nümayiş etdirirlər. Bəzi tədqiqatçıların göstərdiyinə görə, az yaşlı insan və ya heyvan orqanizmi böyük yaşlı orqanizmə nəzərən bədən kütləsinin hər vahidi üzrə 1-2 dəfə çox oksigen, deməli metabolik və funksional enerji tələb edir (Балан и др., 1998; Колчев и др., 2000). Təbii və ya süni oksigen qıtlığı inkişafda olan morfo-funksional sistemləri (sinir, ürək-damar, endokrin, hərəki və sair. sistemləri) yenicə formalaşan homeostatik, immun və tənzimləyici mexanizmləri və başlıca metabolik yolları üçün daha böyük təhlükə hesab edilir. Postnatal hipoksiya təhlükəsi yüksək dağlıq zonalarında yaşayan və işləyən insanlar, dərin şaxtalarda (kömür mədənləri və s.) işləyən fəhlələr, sualtı işlərdə iştirak edən dalğıclar, yer ətrafı yüksəkliklərdə və kosmik fəzada uçan aviatorlar və kosmonavtlar, uzun məsafələrə qaçan atletlər, zəhərli qazlar mühiti ilə üzləşənlər, resepirator və digər ağır xəstəliklərə düçar qalanlar, hamiləliyin son anlarını yaşayan qadınlar və yenidoğulanlar üçün mövcuddur.

Qeyd etmək lazımdır ki, istər prenatal, istərsə də postnatal hipoksiya vəziyyətlərinə fizioloji uyğunlaşma mexanizmləri insan və heyvan orqanizmində məhdud çərçivələrdə, həm də az zaman müddətlərində mümkündür, bu da bəzən aşkar və gizli (latent), dönər və dönməz təzadlarla müşayət oluna bilər. Bir daha onu qeyd etməliyik ki, hipoksiya problemi ümumən çox ciddi problemdir, onu hərtərəfli tədqiq etmək məsələsi bu gün də çox aktualdır. Bu qısa icmalda biz pre- və postnatal hipoksiyanın bəzi eksperimental və nəzəri aspektlərini şərh etməyə çalışacayıq.

Prenatal hipoksiyanın tədqiqi məsələləri. Hipoksiya problemi ilə məşğul olan tədqiqatçıların prenatal hipoksiyanın təcrübi olaraq öyrənilməsi məsələsinə böyük əhəmiyyət verir, bu sahədə ən müxtəlif metodik yanaşmaları və təcrübi modelləri tətbiq edir, heyvanlarda embriogenezin ayrı-ayrı mərhələlərində hipoksik təsirin postembrional inkişaf fazasında təzahür edən effektləri geniş analiz edilir (Qazıyev və b., 2009; Самойлов, 1985; Бельченко, 2001; Блинов, 2004; Журавин, 2005). Təcrübədə prenatal hipoksiyanın təsir effektləri adətən boğazlıq dövrünü nisbətən qısa müddətlərdə (20-30 gün) başa vuran və çox bala verən labrator heyvanları (siçanlar, ağ siçovullar, dövşanlar, dəniz donuzları və s.) və onların müxtəlif genetik xətləri (cinsləri) üzərində öyrənilir. Təcrübə üçün ən məqbul sayılan modellər kimi ya orqanizmin bətndaxili inkişafının bütün ardıcıl mərhələri (rüşeym, dölönü və döl inkişafı dövrləri) üzrə, ya da ki embriogenezin ən son dövrü (döl inkişafı fazası) üzrə hipoksiyanın tətbiqi həyata keçirilir (Qazıyev və b., 2006, 2009; Александров и др., 2001; Баба-заде, 2012; Васильев и др., 2008). Təcrübi prenatal hipoksiyanı yaratmaqdan ötrü bir çox hallarda azot (N_2) və oksigen (O_2) qazları müxtəlif faiz nisbətlərində (N_2 95%:O_2 5%; N_2 93%:O_2 7%; N_2 80%:O_2 20%) olan qaz qarışıq mühitlərindən istifadə edirlər. Prenatal hipoksiya üçün təcrübi nöqteyi nəzərdən daha məqsədəuyğun qazlar qarışığı mühiti N_2 95%:O_2 5% -dən ibarət mühit sayılır və nəzərə alınır ki, bu halda hipoksiyanın daha qabarıq effektləri yarana bilər. Qeyd etməliyik ki, prenatal hipoksik modellərdə təcrübələr, bir qayda olaraq, daha uzunmüddətlidir, belə ki, bu məsələlər ilə məşğul olan tədqiqatçı adətən bətndaxilində hipoksik təsirə məruz qalan və embriogenezin məlum dövrlərini hipoksiyanın təsiri şəraitində keçirib doğulan və sonra müəyyən yaş dövrlərində (10-günlük, 20-günlük, 30-günlük, 40-45-günlük) olan heyvan balalarında müxtəlif xarakterli dəyişiklikləri aşkara çıxartmalıdır.

Təcrübi prenatal hipoksiya modellərinin başqa incə tərəfləri də vardır. Tədqiqatçı əslində hipoksik təsiri birbaşa boğaz heyvana yönəldir. Bundan ötrü əvvəlcə o təcrübə (eksperiment) və nəzarət (kontrol) üçün nəzərdə tutulan, eyni növdən olan və cinsi yetkinlik dövrünə çatan labrator heyvanları ayırd edir, dişi və erkək fərdlər arasında cütləşmənin və dişidə mayalanmanın nə vaxt baş tutduğunu dəqiqləşdirir, həmin dövrdən etibarən təcrübə üçün ayırdığı boğaz heyvanı embriogenezin mərhələli gedişini nəzərə almaqla, xüsusi kamerada bir müddət hipoksiyaya məruz qoyur. Bu müddət tədqiqatçının təcrübi məqsədlərindən asılıdır. Bir sıra təcrübələrdə boğaz heyvanı 5-10 gün müddətində, gündə 20-30 dəqiqə ərzində, hipoksik mühit olan barokamerada saxlama modeli tətbiq edilir. Bəzi təcrübələrdə isə boğaz heyvanı ayrıca olaraq rüşeym, dölümnü və döl inkişafı dövrlərinə müvafiq gələn vaxtlarda oksigen çatışmazlığına məruz qoyurlar.

Hər bir təcrübi prenatal hipoksiya modelində nəzərdə tutulur ki, əgər ana orqanizm boğazlıq dövründə və ya onun hər hansı bir mərhələsində xronik olaraq hipoksiyaya məruz qalacaqca, onun keçirdiyi oksigen çatışmazlığı vəziyyəti bətnində inkişaf etdirdiyi embriona mütləq təsir göstərməlidir. Belə ki, plasenta vasitəsilə ana orqanizminin balalığı ilə birbaşa bağlı olan və tərkibində oksigenin qatılığı çox az olan ana qanı ilə "nəfəs alan" embrion oksigen çatışmazlığı faktorunun təsiri altında boy atıb inkişaf etməyə məhkumdur. Odur ki, bəzi tədqiqatçıların göstərdiyinə görə, prenatal hipoksiyanı ana orqanizmin keçirdiyi oksigen çatışmazlığının embriona olan hipoksik təsir – hipoksik hipoksiya kimi də

xarakterizə etmək olar (Qazıyev və b., 2009; Самойлов, 1985; Бельченко, 2001; Журавин, 2005).

Belə təsəvvür mövcuddur ki, bətndə inkişaf edən embrionda və ya döldə müxtəlif toxuma və üzvlər, morfo- funksional sistemlər sürətlə təşəkkül etdiyindən, hüceyrə populyasiyaları intensiv olaraq differensasiya və ixtisaslaşmaya məruz qaldığından, plastik mübadilə -sintez, çevrilmə, bərpa, strukturlaşma və funksional hazırlıq prosesləri gün-bəgün artdığından, onun oksigenə, daha doğrusu qazlar mübadiləsinə olan tələbatları da çox yüksəkdir və oksigen çatışmazlığı hallarına olduqca həssasdır (Балан и др., 1998; Бельченко, 2001; Блинов и др., 2004; Журавин и др., 2005; Лунец и др., 1980). Hesab edilir ki, embrionda oksigen çatışmazlığı hallarına qarşı dözümlülük, uyğunlaşma-müdafiə potensiyaları da zəif inkişaf etmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, xüsusilə döl dövründə prenatal hiöoksiya hallarında ana qanının eritrositlərində hətta azacıq oksigenə çox yüksək hərislik göstərən və onu tezliklə dölün toxumalarına çatdıran yeni invariant hemoqlobin formaları (β-hemoqlobinlər) sintez olunur ki, bu yolla ana-döl əlaqələri dölü oksigen qıtlığından, zədələyici prenatal hipoksik təsirdən müəyyən dərəcədə qoruyur (Хочачка и др., 1977).

Prenatal hipoksiyanın inkişafda olan orqanizmə çoxtərəfli təsirinin öyrənilməsində ilk növbədə baş beyində, onun ultrastrukrasında, biopotensial fəallığı, neyromediasiya və sinaptik prosesləri və metabolik sferasında baş verən dəyişikliklər araşdırılır. Bu da başa düçşülən və tamamilə düzgün təcrübi və nəzəri yanaşmadır, ona görə ki, orqanizmdə oksigeni ən çox tələb edən orqanlardan biri, bəlkə də ən başlıcası, baş beyindir. Orqanizmdə bir sıra həyati vacib proseslər (tənzimləmə, idarəetmə, sürətləndirmə, refleksiya, koordinasiya, inteqrasiya, uyğunlaşma, davranış və s.) əsas etibarilə baş beyninin funksiyalarına aiddir və onun nəzarəti altında həyata keçir. O ki, qaldı beynin emosional-motivasion, psixofizioloji və psixoloji proseslərdəki rolu, bu hamıya məlumdur. Odur ki, hipoksiya probleminin ümumi kontekstində baş beyinə olan maraq olduqca böyükdür, bu səbəbdən də burada biz əsasən prenatal hipoksiyanın təsirindən sonra doğulan və erkən postnatal böyümə və inkişaf prosesində olan heyvan balalarının baş beyninin toxumalarında, ayrı-ayrı makrostrukturlarında və subhüceyrə səviyyələrində baş verən mühüm metabolik və funksional əhəmiyyətli dəyişikliklərə toxunacayıq.

Beyində fermentlərin və ferment komplekslərinin fəallığının öyrənilməsi hipoksiya problemində təcrübi və nəzəri baxımdan çox maraqlı və xüsusi bir aspekt təşkil edir. Qeyd edilməlidir ki, bu aspektdə çox qiymətli tədqiqatlar aparılıb, bizim neyrokimyaçıların da burada qazandıqları təcrübi və nəzəri uğurlar təqdirə layiqdir.

Məlum olduğu kimi, istənilən canlı toxumada, o cümlədən beyin toxumalarında, fermentlər (enzimlər) üzvü maddələrin istər sintezi və çevrilməsi, istərsə də parçalanması və resintezi reaksiyalarını həyata keçirən, metabolik və molekulyar prosesləri tənzimləyən əsas mexanizmlərdən biridir. Burada diqqəti cəlb edən bir neçə mühüm məsələni qeyd etmək vacibdir. Onlardan biri budur ki, orqanizmdə, o cümlədən verilmiş toxuma və ya orqanda oksigen çatışmazlığı fermentlərin (ferment zülallarının) sintezini nə dərəcədə pozur. Digər məsələ, həmin şəraitdə fermentlərin fəallığında və fermentativ proseslərin gedişində yarana biləcək dəyişikliklər toxumanın ümumi metabolizmini və funksiyalaşmasını hansı istiqamətə yönəldir. Və nəhayət, ferment sistemlərində, ayrıca bir və ya bir neçə fermentin tənzimlədiyi metabolik prosesdə hipoksiyanın törətdiyi kəskin dəyişikliklər nə müddətə qədər davam edə bilər. Bu kimi məsələlər ətrafında gedən müzakirələrdə bəzi zidiyyətlər mövcuddur, amma əksər tədiqatçılarda belə bir təsəvvür formalaşıb ki, xronik prenatal oksigen çatışmazlığı halları ilə əlaqədar olaraq postnatal dövrdə fermentlərin fəallığında və fermentativ proseslərdə baş verən dəyişikliklərin çoxusu nisbətən neqativ xarakterli və uzunmüddətli ola bilər (Abbasova, 2006; Məmmədxanova, 2012; Yolçiyeva və b., 2012; Аббасова, 2007; Белехан и др., 1997). Təcrübələrdə daha çox aminotransferazaların, sintetazaların, fosfatazaların, fosforilazaların, dehidogenazaların, oksidazaların, peroksidazaların, pirovat və heksokinazaların fəallığı daha geniş öyrənilmişdir. Bir neçə konkret işdə bu məsələ üzrə əldə edilmiş faktlara müraciət edək və onu da vurğulayaq ki, bizim tədqiqatçılarımızın təcrübi işlərində də belə faktlar yetərincədir. Bəzi tədqiqatlardan məlum olur ki, prenatal hipoksiyanın təsirindən siçovulların 1- aylıq balalarının baş beyin qabığı, beyincik, hipotalamus, orta və uzunsov beyinin toxuma, sitozol və mitoxondri səviyyələrində, alanin- və aspartataminotransferaza kimi fermentlərin ümumi fəallığı kontrola nisbətən xeyli yüksəkdir. 3-aylıq yaşda isə bu göstəricilər kəskin sürətdə aşağı düşür (Yolçiyeva, 2012; Abbasova, 2006; Елчиева, 2003). Bu faktlar göstərir ki, prenatal hipoksiyaya məruz qalmış heyvan orqanizminin beyin toxumasında bəzi fermentativ proseslər xeyli sürətlənir, bu da əsasən energetik, plastik və sinaptik mexanizmlərə işləyən metabolik zəncirlərdə baş verir (Rəşidova, 2011; Блинов и др., 2003; Баба-заде, 2012; Белехан и др., 1997). Məlumdur ki, ali məməlilərin mərkəzi sinir sistemində neyronlararası sinaptik əlaqələrdə impulsların ötürülməsi daha çox kimyəvi mediasiyaya əsaslanır və bu proseslərdə asetilxolin, serotonin, noradrenalin, dofamin, qlutamat, QAYT və bəzi

polipeptid təbiətli neyromediatorlar fəal iştirak edirlər. Hesab edilir ki, neyromediativ maddələr beynin bir sıra mühüm funksiyalarının, o cümlədən yaddaş, təlim, koqnitiv proseslərin reflektor və davranış reaksiyalarının həyata keçməsini təmin edən əsas vasitələrdən biridir. Prenatal hipoksiya zamanı neyromediatorların metabolizmi haqqında xeyli maraqlı faktlar əldə edilmişdir.

Mərkəzi sinir sistemi toxumalarının xolinergik, serotoninergik, adrenergik, dofaminergik, qlutamatergik, bəzi halarda isə QAYT ergik və peptidergik sistemləri hipoksiyatəsirinə daha həssasdırlar (Граф, 2005; Кривощеков, 1998; Мехбалиева, 2004; Burfon, 2000; Stanimirovic, 2001). Bizim tədqiqatlarımızda belə bir mühüm fakt aşkara çıxarılmışdır ki, dölönü və döl mərhələlərində prenatal hipoksiyadan sonra 15, 21 və 30-günlük siçovul balalarında baş beyninin strukturları (görmə qabığı, sensomotor qabıq, limbik qabıq, hipotalamus, beyincik) üzrə neyromediator xassələri olan monoaminlərin paylanması normaya nisbətən ayrı mənzərə kəsb edir, xüsusən də noradrenalin və serotonin fondları daha kəskin dəyişikliklərə uğrayırlar (Мехбалиева 2004; 2009).

Pre– və postnatal hipoksiyanın baş beyin böyük yarımkürələri qabığında və qabıqaltı strukturlarda (hippokamp və digər bazal neyron şəbəkələri) ritmik biopotensial dalğalarının spektrinə (alfa, -beta, -teta, - və delta ossilyasiyalara) və onun sinxron təzahürlərinə təsirinin öyrənilməsi də ümumi hipoksiya problemində əsas məsələlər sırasına daxildir. Bu istiqamətdə çoxsaylı tədqiqatlar aparılmış və davam edir. Tədqiqatlar nəticəsində məlum olmuşdur ki, prenatal hipoksik faktor baş beyin qabığının bioelektrik fəallığında, onun spektral tərkibində, ritmik bioelektrik dalğalarının sinxron təzahürlərində və eləcə də tezlik-amplitud göstəricilərində dayanıqlı dəyişikliklərə səbəb olur (Qazıyev, 2006, 2009; Rəhimli, 2008; Александров, 2001; Бурых, 2002; Кривощеков, 1998; Самойлов, 1985; Lipton, 1999). Nəhayət, prenatal hipoksiya ilə əlaqədar olaraq tədqiqatçıları maraqlandıran bir məsələni də burada qeyd etmək lazımdır. Bu, prenatal hipoksiyanın heyvanın davranış reaksiyalarına təsiri məsələsidir. Prenatal hipoksiya zamanı mürəkkəb, emosionallıqla köklənən, sensitiv, koqnitiv və reflektor xarakterli bir sıra davranış reaksiyaları pozula bilər, bu halda bəzi davranış aktları, motivasiya reaksiyaları şiddətlənir, heyvanda özünü aparma qaydaları və hərəki refleksiyalar gözlənilməz plato ilə inkişaf edir (Блинов, 2003; Ватаева, 2001; Журавин, 2005; Buralda, 1995). Bizim apardığımız tədqiqatlarda müəyyən edilmişdir ki, boğazlıq dövrünün ayrı-ayrı mərhələlərində xronik hipoksiyadan sonra doğulmuş siçovullarda passiv özünü müdafiə refleksi, qruminq, rearinq, yerində donub qalma kimi davranış reaksiyaları normadakına nisbətən fərqli xüsusiyyətlər kəsb edir. Heyvanda bəzi hərəkətlərin latent dövrü azalır, qısa müddətli yaddaş prosesi güclənir, təlim alma qabiliyyəti gərgin emosionallıqla müsayət edilir (Mehbalıyeva, 2004, 2009). Prenatal hipoksik ensefalopatiyalar ilə doğulan uşaqlarda ilkin davranış reaksiyaları bir sıra hallarda çətinliklə icra olunur, bu da orqanizmdə aydın nəzərə çarpan psixi və psixofizioloji gərginlikdən xəbər verir (Балан, 1998; Бондаренко, 1999; Vannucci, 2000). Belə təsəvvür yaranır ki, biz hələ prenatal və ya postnatal hipoksiyanın davranışda doğurduğu pozuntular, onların mexanizmləri haqqında az məlumatlıyıq, bu sahədə tədqiqatların və dərinləşdirilməsi hipoksiya problemində daha önəmli məcələlərdən biri sayıla bilər.

Postnatal hipoksiyanın tədqiqi məsələləri. Bu, daha geniş mövzudur, onun fizioloji, biokimyəvi, ekoloji və genetik aspektlərindən daha çox tibbi, klinik aspektləri böyük əhəmiyyət kəsb edir və ümumi hipoksiya problemində ümumləşdirici, yekunlaşdırıcı, mühüm nəzəri və praktik mahiyyəti olan çoxtərəfli məsələrdən biridir.

Postnatal hipöoksiya, başqa sözlə, orqanizmin doğulandan sonrakı fərdi həyatda, postnatal ontogenezdə, müxtəlif şəraitlərdə (məişətdə, iş yerlərində, ekoloji mühitdə, müəyyən patoloji vəziyyətlərdə və s.) oksigen çatışmazlığına məruz qalması, prenatal hipoksiya ilə müqayisədə daha geniş yayılmış hipoksik faktordur, onunla üzləşmək hər bir heyvan və insan orqanizm üçün gözlənilən, çox ehtimal olunan haldır, onunla bağlı tədqiqatlar isə, bizim nəzərimizcə daha aktual hesab edilə bilər.

Təcrübi postnatal hipoksiya modelləri çoxdur və müxtəlifdir. Bu modellərdə hipoksiyanı yaratmaq üçün tətbiq edilən eksperimental fiziki-kimyəvi şəraitlər (oksigeni az olan qaz mühitlərindən istifadə etmə variasiyaları), təcrübi heyvanın növü, cinsi, yaşı, fizioloji vəziyyəti, davranış kontinumu və digər bioloji xarakteristikaları nəzərdə tutulur. Tədqiqatçı təyin etmək istədiyi fizioloji, biokimyəvi, morfometrik, uktrastruktur və sistem xarakterli parametri (və ya parametrləri) seçdiyi modeldən yaxud təcrübi yanaşmadan asılı olaraq müəyyənləşdirmək məcburiyyətindədir və onu daha məzmunlu tədqiqat işlərini aparmağa sövq edir.

Qeyd etdiyimiz kimi, hipoksiya problemində çox mühüm bir tədqiqat istiqaməti kimi baş beyində və onun fəaliyyəti ilə əlaqədar olan neyrofizioloji, neyrokimyəvi və neyromorfoloji proseslərdə hipoksik faktorun doğulduğu dəyişikliklərin öyrənilməsi istiqaməti nəzər diqqəti daha çox cəlb edir, postnatal hipoksiyanın təsiri məsələlərində də bu istiqamətlərə önəm verilməsini biz daha əhəmiyyətli hesab edirik.

Eksperimental pre- və postnatal xronik hipoksiya zamanı erkən yaşlarda baş beynin yeni qabıq

(neokorteks) formasiyasının, hippokampın və digər bazal nüvələrin (qanqlilərin) sinir toxumasının təşəkkülü proseslərinin xeyli dərəcədə pozulduğu fakt aşkar olunub (Васильев, 2004, 2008; Журавин, 2005). Bu kimi hallar, artıq qeyd olunduğu kimi, xronik və ya kəskin prenatal hipoksiyadan sonra yenidoğulmuşların və erkən yaşda olanların baş beyin toxumalarında müsahidə edilib. Baş beyninin neyronlarında fizioloji (bio-elektrik, sinaptik) fəallığın azalması, onların arasında tələf olma (apaptoz) hallarının artması postnatal hipoksiya üçün də xarakterik effekt sayılır (Boutilier, 2000; Buralda, 1995; Lebiand, 1989).

Kəskin eksperimental postnatal hipoksiya heyvanın beynində qan dövranı ilə bioelektrik fəallıq arasındakı qarşılıqlı təsir dinamikasını dəyişdirir, bioritmik potensiallarda desinxronlaşmanı artırır (Бурых, 2002; Лунец, 1980), beynin metabolik sferasında, fermentlərin fəallığında və fermentativ proseslərdə, beynin struktur bölgüsündən və heyvanın yaşından, deməli beynin inkişaf dərəcəsindən asılı tendensioz dəyişikliklər yaradır (Rəşidova, 2011; Хаирова, 2009). Hipoksiyanın beyində fizioloji fəal maddələrin (neyropeptidlərin, neyrohormonların və s.) sintezi, daşınılması və depolaşması proseslərinə göstərdiyi təsirləri haqqında maraqlı faktlar əldə edilmişdir (Gingrass, 1988; Mishra, 1999; Stanimirovic, 2001).

Xronik eksperimental, postnatal hipoksiya zamanı baş beyində adrenergik, xolinergik, qlutamatergik və QAYTergik mexanizmlərin bəzi komponentləri, xüesusilə də molekulyar reseptor və sinaptik vəsilələrinin fəaliyyəti, neyronların sensor siqnallara cavab reaksiyaları bir sıra hallarda pozulur və bu dayanıqlı xarakter kəsb edə bilər (Boutilier, 2000; Burfon, 2000; Vannucci, 2000). Uzun müddətli postnatal oksigen çatışmazlığı beyində oksigen gərginliyinin fizioloji və molekulyar özünütənzimləmə mexanizmləri respirator siqnalların güclənməsinə gətirib çıxaran reflektori reaksiyaları işə salır (Bicher 1974, Stanimirovic 2001), beyində oksigen çatışmazlığına rezistentlik və uyğunlaşma reaksiyalarının təminatı prosesləri metabolizm səviyyəsindən başlayaraq ali sinir fəaliyyəti səviyyəsinədək olan bir sıra sinir mexanizmləri fəaliyyətə gətirir.

Sonda onu xüsusilə qeyd etməyi vacib hesab edirik ki, hipoksiya probleminin eksperimental yolla, istər prenatal hipoksiya, istərsə də postnatal hipoksiya timsalında, tədqiqi məsələləri konkret fizioloji və biokimyəvi və ola bilsin konkret morfoloji göstərici (və ya göstəricilər) səviyyəsindən bütöv funksional sistemlər və sistemlərarası qaşılıqlı əlaqə və təsirlər səviyyəsinə qaldırılmalıdır. Yalnız bu halda biz hipoksik faktorun vahid orqanizm səviyyəsindən ən mühüm effektlərininin hərtərəfli öyrənilməsinə nail ola bilərik. Bu istiqamətdə yeni tədqiqatların aparılması bizim tədqiqatçılarımız üçün də çox vacib bir məsələdir.

ƏDƏBİYYAT

Abbasova M.T. (2006) Aspartataminotransferazanın prenatal embriogenez dövründə kəskin hipoksiyaya məruz qalmış ağ siçovulların baş beyninin müxtəlif strukturlarının toxumasında erkən postnatal ontogenezdə fəallığı. *A.İ.Qarayev adına Fiziologiya institutunun və Azərbaycan Fizioloqlar Cəmiyyətinin elmi əsərlərinin külliyatı,* **XXIV:** 19-25.

Qazıyev A.Q., Abdulkərimova S.L., Fərəcov Ə.H. və b. (2006) Boğazlıq dövründə hipoksiyaya məruz qalmış dovşanların 30 günlük balalarında baş beyin, limbik və görmə qabıq nahiyəsinin bioelektrik fəallığı. *A.İ.Qarayev adına Fiziologiya institutunun və Azərbaycan Fizioloqlar Cəmiyyətinin elmi əsərlərinin külliyatı,* **XXIV:** 175-182.

Qazıyev A.Q., Hüseynov Ə.H., Məmmədov X.B., Əliyev A.X. (2009) Prenatal ontogenezin müxtəlif dövrlərində aparılmış hipoksiyanın 10 günlük dovşan balalarında eşitmə qabığının EEQ-ə təsiri. *A.İ.Qarayev adına Fiziologiya institutunun və Azərbaycan Fizioloqlar Cəmiyyətinin elmi əsərlərinin külliyatı,* **XXVII:** 122-125.

Mehbalıyeva E.C. (2004) Prenatal hipoksiyanın siçovullarda postnatal ontogenezdə davranış reaksiyalarına təsiri. *A.İ.Qarayev adına Fiziologiya institutunun və Azərbaycan Fizioloqlar Cəmiyyətinin elmi əsərlərinin külliyatı,* **XXII:** 131-138.

Mehbalıyeva E.C. (2005) Prenatal hipoksiyanın postnatal ontogenezdə siçovullarda passiv qaçma özünümüdafiə refleksinə təsiri. *AMEA aspirantlarının elmi konfransının materialları,* Bakı, Elm: 102-103.

Mehbalıyeva E.C., Fərəcov Ə.N., Qazıyev A.Q. (2007) Fərdi inkişafın prenatal dövründə hipoksiyaya məruz edilmiş 15-20 günlük siçovullarda şərti reflektor fəaliyyət və baş beyin strukturlarında serotoninin miqdarının dinamikası. *Sağlamlıq (elmi-praktik jurnal),* **№ 6:** 108-113.

Məmmədxanova V.V. (2012) Mayalanma zamanı xroniki hipoksiyaya məruz qalmış ağ siçovulların baç beyinin müxtəlif strukturlarında Q-6-FD fermentinin fəallığı. *A.İ.Qarayev adına Fiziologiya institutunun və Azərbaycan Fizioloqlar Cəmiyyətinin elmi əsərlərinin külliyatı,* **XXX:** 117-122.

Rəhimli V.M. (2008) Embiriogenezin müxtəlif dövrlərində hipoksiyaya məruz edilmiş 20 günlük dovşan balalarının görmə qabığının müxtəlif qatlarında bioelektrik aktivlik. *A.İ.Qarayev adına Fiziologiya institutunun və Azərbaycan Fizioloqlar Cəmiyyətinin elmi əsərlərinin külliyatı,* **XXVI:** 260-262.

Rəşidova A.M. (2011) Kəskin hipoksiyaya məruz qalmış ağ siçovullarda baş beynin müxtəlif strukturlarının subfraksiyalarında pirovatkinaza fermentinin fəallığının dəyişmə dinamikası. *A.İ. Qarayev adına Fiziologiya institutunun və Azərbaycan Fizioloqlar Cəmiyyətinin elmi əsərlərinin külliyatı,* **XXIX:** 110-123.

Yolçiyeva N.Y., Ağayev T.M. (2012) Prenatal ontogenezin erkən mərhələsində hipoksiyaya məruz qalmış siçovulların beynində qlutation reduktaza və qlutation peroksidaza fermentlərinin fəallığı. *A.İ.Qarayev adına Fiziologiya institutunun və Azərbaycan Fizioloqlar Cəmiyyətinin elmi əsərlərinin külliyatı,* **XXX:** 149-153.

Акмаев И.Г. (1996) Современные представления о взаимодействии регулирующих систем: нервной, эндокринной и иммунной. *Успехи физиологических наук,* **27(№1):** 3-20.

Александров М.В., Иванов А.О., Косенков Н.И., Луцык М.Л. (2001) Влияние гипоксической гипоксии на спонтанную активность головного мозга человека. *Физиология человека,* **27(№6):** 58-62.

Баба-заде С.Н. (2012) Влияние хронической гипоксии, перенесенной во время зачатия на активность гексокиназы в различных участках головного мозга белых крыс в постнатальном онтогенезе. *Тр. Института Физиологии имени А.И.Караева и Общества Физиологов Азербайджана,* **XXX:** 177-181.

Балан П.В., Маклакова А.С., Крушинская Я.В. и др. (1998) Сравнительный анализ устойчивости к острой гипоксии новорожденных и взрослых экспериментальных животных. *Акушерство и Гинекология,* **№3:** 20-23.

Белехан Е.А., Самайлов М.О. (1997) Влияние асфиксии на активность аденилатциклазы в коре головного мозга кошки. *Бюллетень экспериментальной биологии и медицины,* **124(№8):** 131-134.

Бельченко Л.А. (2001) Адаптация человека и животных к гипоксии разного происхождения. *Соросовский Образовательный журнал,* **18(№3):** 212-215.

Блинов Д.В., Лебедев С.В., Чехонин В.П. и др. (2003) Изменение высшей нервной деятельности у крыс с перинатальным гипоксически-ишемическом поражением ЦНС. *Российский психиатрический журнал,* **№6:** 9-13.

Бондаренко Е.С., Зыков В.П. (1999) Перанатальная гипоксическая энцефалопатия. *Русский медицинский журнал,* **№4:** 8-12.

Бурых Э.А., Нестеров С.В., Сороко С.И., Волков Н.Ю. (2002) Взаимоотношение динамики мозгового кровотока и биоэлектрической активности мозга при острой экспериментальной гипоксии. *Физиология человека,* **28(№6):** 24-31.

Васильев Д.С., Туманова Н.А., Журавин И.А. (2008) Структурные изменения в нервной ткани новой коры в онтогенезе крыс после гипоксии на разных сроках эмбриогенеза. *Журнал эволюционной биохимии и физиологии,* **44(№3):** 258-267.

Васильев С.Д., Туманова Н.Л., Озирская Е.В., Журавин И.А. (2004) Прентальная гипоксия нарушает формирование нервной ткани базальных ганглиев мозга в онтогенезе. *Российский физиологический журнал имена И.М.Сеченова,* **№8:** 159-164.

Ватаева Л.А., Костюкин В.Б., Масухина Г.В. (2001) Поведение в «Открытом поле» у самок и самцов крыс, подвергавшихся действию гипоксии в различные сроки пренатального периода развития. *Доклады РАН,* **№1:** 125-127.

Газиев А.Г. (1999) 30-летний итог проведенных сотрудниками лаборатории «Сравнительной и возрастной физиологии анализаторов» исследовании, посвященных механизму регуляции висцеральной афферентации в онтогенезе. В кн.: *История развития физиологической науки в Азербайджане.XX век*: 127-136

Газиев А.Г., Мехбалиева Э.Дж. (2004) Влияние антенатальной гипоксии на реализацию рефлекса пассивного избегания у крыс в раннем периоде постнатального онтогенеза. В кн.: *Механизмы синаптической передачи.* Москва: 59.

Граф А.В., Маслова М.В., Макланова А.С. и др. (2005) Антенатальная острая гипоксия на разных стадиях эмбриогенеза изменяет паттерны и уровень биоаминов у потомства. *Российский физиологический журнал имени И.М.Сеченова,* **91(№2):** 152-157.

Елчиева Н.Я., Меджидова Е.М. (2003) Динамика изменения активности фермента глутатион-пероксидазы в структурах мозга под действием гипоксии у крыс разного возраста. *Тр. Инс.-та Физиологии им. А.И.Караева и Азербайджанского Физиологического Общества,* **XXVI:** 260-263.

Журавин И.А., Васильев Д.С., Дубровская Н.М. и др. (2005) Гипоксия в период эмбриогенеза нарушает формирование когнитивных функций мозга в онтогенезе млекопитающих. *Мат. Межд. симп. «Механизмы адаптивного поведения».* Санкт-Петербург, Колтуши: 32-33.

Колчев А.И., Коровин А.Б. (2000) Гипоксия органов и систем. В кн.: *Гипоксия: адаптация, патогенез, клиника.* М., Медицина: 189-214.

Кривощеков С.Г., Ройфман М.Д., Диверп Г.М. и др. (1998) Системные реакции и центральные механизмы регуляции при

адаптации к холоду и гипоксии. *Вестник АМН СССР,* **№9:** 42-55.

Ленинджер А.Л. (1985) Основы биохимии. М., Мир, **2:** 403-433.

Лунец Е.Ф., Маслова Г.Т., Васильева Л.П., Полюкович Г.С. (1980) Влияние кислородной недостаточности на некоторые компоненты адренергической и холинергической систем головного мозга. В кн.: *Физиология и биохимия медиаторных процессов.* М.: 124.

Мехбалиева Э.Дж., Газиев А.Г. (2004) Влияние антенатальной гипоксии на реализацию рефлекса пассивного избегания у крыс в раннем периоде постнатального онтогенеза. *Мат. Всеросс. Конф. «Механизмы синаптической передачи».* М.: 59.

Мехбалиева Э.Дж., Газиев А.Г. (2009) Динамика концентрации серотонина в структурах мозга крысят раннего периода постнатального развития в норме и после влияния пренатальной гипоксии. *Известия АН Грузии, сер. биол. наук,* **35(№5-6):** 375-382.

Самойлов М.О. (1985) Реакция нейронов мозга на гипоксию. Ленинград, Наука: 190 с.

Сороко С.И., Бурых Э.И. (2004) Внутрисистемные и межсистемные перестройки физиологических параметров при острой экспериментальной гипоксии. *Физиология человека,* **30(№2):** 58-66.

Хаирова В.Р. (2009) Влияние гипоксии на активность глутаминсинтетазы в головном мозге крыс в постнатальном онтогенезе. *Тр. Института физиологии имени А.И.Караева и Общества Физиологов Азербайджана,* XXVII: 289-292.

Хочачка Т., Самеро Дж. (1977) Стратегия биохимической адаптации. М., Мир: 44-45, 83-92, 361-364.

Bicher H.I. (1974) Brain oxygen autoregulation a protective refleks to hypoxia. *Microvasc. Res.,* **8(No 3):** 291-298.

Bolduini W., Angelis V., Mazzoni E. (2000) Long-lasting behavioral alterations following a hypoxia. Ischemic brain injury in neonatal rats. *Brain Res.,* **No 8:** 318-325.

Boutilier R.G., Pierre J. (2000) Surviving hypoxia without real by dying. *Inter. Physiol.,* **126(No 4):** 481-490.

Buralda B., Nyakas C., Vosselman H.J. Luiten P.G. (1995) Effects of early postnatal anoxia on adult learning and emotion in rats. *Behav. Brain Res.,* **67:** 85-90.

Burfon M.D., Kazemi H. (2000) Neurotransmitters in central respiratory control. *Respir. Physiol.,* **122(1-2):** 111-121.

Choi D.W. (1990) Cerebral hypoxia: same new approaches and unanswered questions. *J. Neurosci,,* **No 10:** 2493-2501.

Gaziyev A.G., Ferhadi N, Aliyev A.H. (2008) The role of pineal gland on blood glucose in rabbit pups was born from hypoxic mothers. *J. Biol. Environ. Sci.,* **2(6):** 73-76

Gingrass J.L., Long W.A. (1988) Chronic maternal hypoxia: effect of mid gestational material on met-encephalin concentrations within pre- and postnatal rabbit brainstem regions. *Devel. Neurosci.,* **10(3):** 180-189.

Goban H., Huleihel M. (2006) The effect of prenatal hypoxia on brain development: short-and long term consequences demonstrated in rodent models. *Dev Sci.,* **9(4):** 338-349.

Lebiand J., Krujevic K. (1989) Hypoxic changes in hippocampus neurons. *J. Neurophysiol.,* **No 1:** 1-14.

Lipton P. (1999) Ischemic cell death in brain neurons. *Physiol. Rev.,* **79:** 1431-1448.

Michiels C. (2004) Physiological and pathological responses to hypoxia // J. Pathol., N 6, p. 1875-1882.

Mikati M.A., Zeinieh M.P., Kurdi R.M. et al. (2009) Longterm effects of acute and of chronic hypoxia on behavior. *Brain Res.,* **157:** 98-102.

Mishra O.P., Delhoria M. (1999) Cellular mechanisms of hypoxic injury in the developing brain. *Brain Res. Bull.,* **48:** 233-238

Stanimirovic D.B. (2001) Inflammatory activation of brain celes by hypoxia: transcription factors and signaling pathways. *Inflammation and Stroke,* Basel: 101-111.

Vannucci R.C. (2000) Hypoxic-ischemic encephalopathy. *Am. J. Prenatal.,* **17(3):** 113-120.

Фундаментальные Аспекты Гипоксии И Пути Их Экспериментального Исследования

Мехбалиева Э.Дж.

Азербайджанский государственный педагогический университет

В обзоре обсуждены актуальности проблемы гипоксии, ее методологические, экспериментальные и теоретические аспекты, контексте медико-биологических комплексных исследований и некоторые важные данные, полученных в этой области. Отмечено, что изучение пренатальных и постнатальных гипоксических эффектов разными аналитическими путями имеет более важное научное значение. Считается, что в проблеме гипоксии с точки зрения фундаментальности особо актуально изучение и анализ гипоксических эффектов на уровне функциональных систем и поведенческих реакций организма.

Fundamental Aspects Of Hypoxia And The Ways Pilot Study

E. S. Mehbalieva

Azerbaijan State Pedagogical University

In the present study a general discussion of the actuality of hypoxia, its methodological, experimental and theoretical aspects, main directions in the settling of the problem from medico biologic complex studies standpoint and some important data obtained in this field are presented. It is consideral that in the problem of hypoxia, studying and analysis of hypoxic effects at the levels of functional systems and behavioural reaktions of the whole organism are of special actuality.

AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 68, №1, səh. 117-121 (2013)

Dağlıq Şirvan Bölgəsində Dəmyə Şəraitində Payızlıq Yumşaq Buğdanın Bitki Örtüyü Temperaturunun Tədqiqi

Ə.A. Cahangirov[2], H.N. Həmidov[2], A.A. Cahangirov[2], İ.M. Hüseynova[1], C.Ə.Əliyev [1]

[1] *AMEA Botanika institutu, Badamdar şossesi, 40, Bakı AZ 1073,Azərbaycan;*
[2] *ET Əkinçilik İnstitutunun Qobustan Bölgə-Təcrübə Stansiyası, Pirşağı qəs., Bakı AZ 1098, Azərbaycan*
E-mail: huseynova-i @ botany-az.org

Nəmliklə təmin olunmamış Dağlıq Şirvan ərazisində (Qobustan rayonu) 21 yumşaq buğda genotiplərinin bitki örtüyünün temperaturu (BÖT) ölçülmüşdür. Müəyyən olunmuşdur ki, buğda genotipləri arasında BÖT-ün qiymətlərinə görə müəyyən fərqlər vardır. Lakin bu fərqlərin aşkar olunması üçün BÖT-ün ölçülmə zamanının düzgün müəyyən olunması vacibdir. Buğda genotipləri arasında BÖT-ün qiymətindəki fərqlər, onların torpaqdakı suyu mənimsəmə qabiliyyətlərini müəyyən etmək üçün BÖT qiymətlərinin sünbülləmədən sonra qısa zaman intervalı ilə ölçülməsinin zəruri olduğu göstərilmişdir. Bu həm də BÖT-ün genotiplərin digər morfofizioloji xüsusiyyətləri ilə əlaqələrinin araşdırılmasına yardımçı ola bilər. Bununla yanaşı, müəyyən olunmuşdur ki, bitkinin kökləri tərəfindən torpaqdan udulan suyun gövdənin yuxarı hissələrinə ötürülməsində bitkinin boyu önəmli rol oynayır. Bitkinin yuxarı hissələrinə suyun daha optimal ötürülməsini təmin etmək üçün qısa və orta boyluluğun əhəmiyyəti vardır ki, bu xüsusiyyət Dağlıq Şirvan bölgəsində buğdanın seleksiyasında digər parametrlərlə yanaşı tətbiq oluna bilər.

Açar sözlər: *yumşaq buğda genotipləri, dəmyə şəraiti, bitki örtüyü temperaturu, morfofizioloji əlamətlər*

GİRİŞ

Məlumdur ki, buğda Respublikamızın fərqli ekoloji şəraitə malik olan müxtəlif bölgələrində əkilir. Bu bölgələr qarşılaşdıqları quraqlıq tiplərinə görə fərqlənməklə həm də bitkilərə vegetasiyanın müxtəlif mərhələlərində fərqli iqlim şərtlərinin təsiri ilə xarakterizə olunur ki, bu da yekun məhsuldarlıqda mühüm rol oynayır. Ona görə də hər bir ekoloji bölgə üçün xarakterik olan buğda sortlarının yaradılması və istehsalata daxil edilməsi həmin bölgədə maksimum məhsul alınmasını təmin edə bilər. Bu baxımdan hər bir bölgə üçün uyğun olan buğda sortlarının yaradılması morfofizioloji parametrlərin həmin bölgənin şəraitinə cavab verən optimal qiymətlərinin müəyyən edilməsini aktual edir.

Məlumdur ki, buğda istehsalını məhdudlaşdıran əsas amillərdən biri də quraqlıqdır. Quraqlığa davamlı buğda genotiplərinin yaradılmasında əsasən, quraqlıqdan qaçma mexanizmi olan tez sünbülləmə, bitkinin boyu, yarpağın ölçüləri kimi fenoloji və morfoloji əlamətlərə daha çox üstünlük verilir. Son illərdə ET Əkinçilik İnsitutunda bitkilərin quraqlığa davamlılığına görə qiymətləndirilməsində fizioloji testlərin hazırlanmasına və onların praktiki seleksiya işlərində tətbiqinə böyük əhəmiyyət verilir (Aliyev, 2012). Eyni zamanda qeyd edək ki, fərqli ekoloji bölgələrin qarşılaşdığı quraqlıq tipləri həm quraqlığın başlaması tarixinə və həm də şiddətinə görə fərqləndiyindən tətbiq ediləcək parametrlərin həmin ekoloji bölgədə araşdırılmasına ehtiyac vardır.

Bitkilərdə normal böyümə və inkişaf prosesini pozaraq məhsuldarlığı məhdudlaşdıran stres amillərdən biri kimi su qıtlığı və temperatur rejimini göstərmək olar. Bitkilərdə su balansı və temperatur rejiminin nizamlanması ağızcıqların vəziyyətindən, yəni yarpaqların diffuziya müqavimətindən asılı olaraq orqanizmdə bir çox morfofizioloji proseslərin gedişinə təsir edir (Aggawal, Sinha, 1984; Kumari et al.,1984).

Bitki örtüyü üzərindən suyun buxarlanması bitkinin temperaturunun atmosfer temperaturuna nisbətən aşağı düşməsinə səbəb olur. Daha aşağı olan bitki örtüyü temperaturu ağızcıq keçiriciliyinin mütəhərrikliyinin və bitkinin daha yaxşı adaptasiya qabiliyyətinin bir göstəricisi ola bilər (Reynolds et al., 2001). Ona görə də seleksiya işində tətbiq oluna biləcək fizioloji parametrlərdən biri də bitki örtüyü temperaturudur.

İşin məqsədi - quraq dəmyə şəraitində morfofizioloji əlamətlərinə görə fərqlənən buğda genotiplərinin BÖT-larını ölçmək və bu göstəricinin digər parametrlərlə əlaqəsini tədqiq etmək olmuşdur.

MATERİAL VƏ METODLAR

Tədqiqatlar 2010-2011 və 2011-2012 vegetasiya illərində Dağlıq Şirvanın nəmliklə təmin olunmamış dəmyə şəraitində aparılmışdır. Təcrübələr Elmi-Tədqiqat Əkinçilik İnstitutunun Qobustan Bölgə

Təcrübə Stansiyasının əkin sahələrində qoyulmuşdur. Əkin ərazisi dəniz səviyyəsindən 780 m yüksəklikdə yerləşir. Bölgənin torpaq örtüyü açıq şabalıdı torpaq tipinə mənsub olmaqla karbonatlıdır. Əkin qatında pH 8,6, humusun miqdarı 1,25-2,17%, asan mənimsənilən azot 1 kq torpaqda 42,7 mq, fosfor 23,4 mq, K_2O 100 q torpaqda 17,5 mq təşkil edir. Göründüyü kimi, təcrübə yerinin torpağı zəif qələvi mühitə malik olmaqla humus baxımından orta, fosfor baxımından zəif, kalium baxımından isə normal xarakterlidir. Bölgədə illik atmosfer çöküntülərinin miqdarı orta hesabla 350-400 mm təşkil etməklə payızlıq buğdanın vegetasiyası ərzində qeyri bərabər düşür. Havanın illik orta temperaturu 10,2°C təşkil edir. Qışda şaxtalar bəzən -15-20°C-yə çatır. Yayda isə temperaturlar +30-35°C-yə yüksəlməklə nisbi rütubət bəzən 25%-ə qədər enir.

Tədqiqatın obyekti olaraq morfofizioloji əlamətlərinə görə fərqlənən 13 buğda sortu və Beynəlxalq seleksiya mərkəzlərindən quraq dəmyə bölgələr üçün seçilmiş 8 xətt götürülmüşdür.

Bezostaya-1, Qızıl buğda, Şəki-1, Sönməz buğda sortları hündür boylu olaraq (115-130 sm) dəmyə bölgələrdə əkilir. Qobustan və Ləyaqətli-80 sortları orta boyludur (100-115 sm) əsasən dəmyə bölgələr üçün yaradılmışdır, lakin suvarılan şəraitdə əkildikdə də yaxşı nəticə verirlər. Aran, Vostorq, Murov-2, Tale-38, Fatimə, Qırmızı gül 1, Zirvə-85 sortları qısa boylu olmaqla suya tələbkarlıqları nisbətən yüksəkdir və suvarılan şəraitdə yüksək məhsul vermək qabiliyyətinə malikdirlər.

Tədqiq olunan genotiplərdən Bezostaya-1, Vostorq, Murov-2, Tale-38, Fatimə, Zirvə-85 sortları sarı pasa həssas olmaqla, əlverişli şəraitdə 60-100 S dəyərində sirayətlənə bilirlər. Digər genotiplər isə sarı pasa davamlıdırlar.

Bitki örtüyünün temperaturu Spectrum Technologies, İnc. (USA) infraqırmızı termometrlə günün iki saatında (11^{30} və 15^{00} –da), havanın temperaturu və rütubəti PTH 8708 Thermo-Hygrometer-lə (Çin) ölçülmüşdür. Hər bir bölüm üçün şimaldan və cənubdan olmaqla iki ölçü alınmış (cəmi 4 ölçü) və orta qiymət çıxarılmışdır. BÖT ölçülən zamanı havanın buludlu və küləkli olmamasına diqqət yetirilmişdir. Statistik işləmələr JMP 5.0.1. kompyuter proqramından istifadə etməklə aparılmışdır. Genotiplər arasındakı fərqləri müəyyən etmək məqsədi ilə variasiya analizi aparılmlş və ən kiçik önəmli fərqlər (ƏKÖF) hesablanmışdır. Bitki örtüyü temperaturunun sünbülləmə tarixi və bitkinin boyu ilə korrelyasiya əlaqələri öyrənilmişdir.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Tədqiqat illərində genotiplərdə BÖT-nün ölçmələrinin nəticələri cədvəldə verilmişdir. Bütün ölçmələrdə genotiplər arasında 0,01 hüdudunda statistik önəmli fərqlər müşahidə olunmuşdur. Qeyd edək ki, hər iki ildə və tarixlərdə ölçmələr zamanı havanın temperaturu fərqli olduğu səbəbin-dən BÖT-ün ümumi dəyərləndirilməsi mümkün olmamışdır. Ona görə də biz hər bir tarixdə və saatda ölçülərin qiymətinə görə genotipik fərqləri dəyərləndirməyə çalışmışıq.

18.06.2011 tarixində hər iki saatda aparılan ölçmələrdə havanın temperaturunun digər ölçmələr zamanı olan temperaturdan aşağı olması genotiplərin BÖT-nün də aşağı olmasına səbəb olmuşdur. Bununla yanaşı həm bu, həm də digər ölçmələr zamanı genotiplər arasında fərqlər müşahidə edilmişdir. 18.06.2011 tarixində saat 11^{30} ölçüsü zamanı BÖT-ün variasiyası 21,2-23,2°C arasında olmuşdur. Bu zaman Aran, 12 IWWYUT № 8, Vostorq, Şəki-1, Murov-2 genotipləri 21,2-22,1°C arasında ən kiçik, Ferrigineum 2/19, Zirvə-85, 11IWWYUT № 20 və Qızıl buğda genotipləri 23,0-23,2^{0}C arasında ən böyük göstəricilərə malik olmuşlar. Həmin tarixdə saat 15^{00} ölçmələrində orta BÖT-ün cüzi artması müəyyən olunmuşdur. Belə ki, 11^{30}-da kiçik qiymət göstərən 12 IWWYUT № 8 genotipi 15^{00} ölçmələrində də kiçik qiymətdə qaldığı halda, Şəki-1 və Vostorq sortları 15^{00}-da nisbətən yüksək qiymətlər vermişlər. Əksinə olaraq 11^{30} ölçmələrində yüksək qiymətə malik olan Ferrigineum 2/19 və Zirvə-85 genotiplərində saat 15^{00} ölçülərində digər genotiplərə nisbətən BÖT-ün kiçik qiymətləri müşahidə olunmuşdur. 21.06.2011-ci il tarixindəki havanın temperaturunun artması səbəbiylə BÖT-ün qiyməti də yuxarı olmuşdur. 07.06.2012-ci il tarixindəki ölçü saatlarında havanın temperaturu arasındakı fərqlilik özünü genotiplərin BÖT qiymətlərində də göstərmişdir. Belə ki, həmin tarixdə saat 11^{30} ölçmələrində genotiplərin ortalama BÖT dəyəri 23,9 olduğu halda, saat 15^{00}-da xeyli artaraq 30,5°C olmuşdur. Genotiplərin BÖT qiymətlərinin ölçü saatlarında artımı arasında uyğunluq müşahidə olunmamışdır. Belə ki, saat 11^{30} ölçməsi zamanı yüksək qiymətlər verən Qırmızı gül 1, Ferrigineum 2/19, Zirvə-85 genotipləri saat 15^{00} ölçmələrində orta, saat 11^{30} ölçmələrində kiçik qiymətlər göstərən Bezostaya-1, Murov-2 sortları saat 15^{00} ölçmələrində yüksək qiymətlər göstərmişlər.

11.06.2012-ci il tarixli ölçmələrdə də BÖT-ün saat 15^{00} qiymətlərinin saat 11^{30} qiymətlərindən yüksək olduğu aşkar edilmişdir. Bu zaman saat 11^{30} ölçmələrində kiçik qiymətlər verən Şəki-1,Tale-38, Bezostaya-1 və başqa genotiplər saat 15^{00}-da aşağı qiymətlər vermişlər.

Bitkilərin transpirasiyası nəticəsində su buxarlanır ki, bu da bitkinin temperaturunun havanın temperaturundan aşağı olmasına səbəb olur. BÖT-ün

Cədvəl. Bitki örtüyü temperaturu , °C (BÖT), (*-havanın temperaturu)

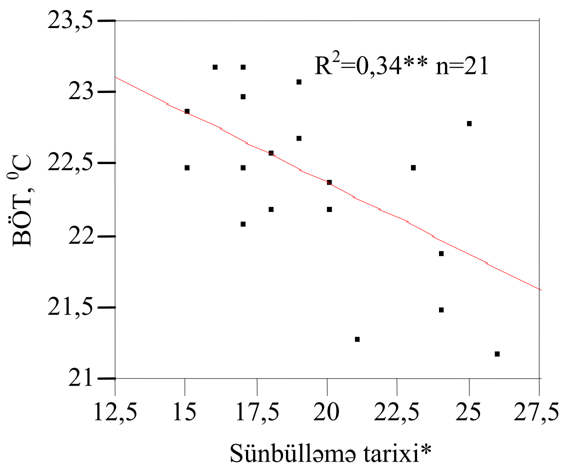
Sıra №-si	Genotipin adı	18.06.2011		21.06.2011		07.06.2012		11.06.2012	
		11^{30} 26,4°C*	15^{00} 26,5°C*	11^{30} 30,2°C*	15^{00} 31,1°C*	11^{30} 28,1°C*	15^{00} 34,3°C*	11^{30} 30,4°C*	15^{00} 35,1°C*
1	Bezostaya-1	22,8	23,7	27,1	28,7	23,4	32,5	28,3	31,1
2	Qızıl buğda	23,0	23,5	28,6	29,5	23,5	31,0	29,3	34,1
3	Şəki-1	21,9	23,3	26,7	28,8	23,5	29,6	27,8	31,4
4	Sönməz	22,5	23,3	29,5	30,9	24,0	30,3	28,8	32,2
5	Aran	21,2	22,2	27,7	28,7	23,7	29,9	28,7	31,7
6	Vostorq	21,5	23,1	28,3	28,5	24,5	30,1	29,2	31,4
7	Murov-2	22,1	23,0	26,7	27,3	23,5	31,3	29,2	32,2
8	Qobustan	22,5	22,7	26,4	28,5	23,7	30,1	28,5	30,2
9	Tale-38	22,5	22,5	26,4	27,7	23,6	29,5	27,9	30,7
10	Fatimə	22,7	22,6	26,1	27,2	25,5	31,0	29,5	34,1
11	Qırmızı gül 1	22,5	22,3	27,3	27,3	25,9	30,6	29,0	32,8
12	Zirvə-85	23,2	22,4	26,9	27,2	24,7	30,2	28,4	32,6
13	Ferrigineum 2/19	23,2	22,4	27,4	29,0	25,1	30,5	30,3	33,5
14	11 IWWYUT№20	23,1	22,7	26,5	26,9	24,3	32,5	29,1	34,5
15	Ləyaqətli-80	22,6	22,7	26,8	28,5	24,4	30,2	29,5	31,2
16	7 WON-SA №477	22,2	22,7	25,5	28,6	22,9	29,6	28,6	31,8
17	4^{th} FEFWSN №50	22,9	22,6	25,9	28,0	23,7	30,7	29,1	32,7
18	12 IWWYUT №17	22,4	22,7	26,8	28,4	23,3	31,0	28,6	31,7
19	12 IWWYUT №6	22,2	22,9	26,3	27,9	22,5	31,23	28,7	31,7
20	12 IWWYUT №8	21,3	22,5	26,9	28,3	24,1	29,7	28,7	32,1
21	12 IWWYUT №9	22,2	22,8	26,7	28,3	23,0	29,4	29,0	32,2
	Orta qiymət	22,4	22,8	27,0	28,3	23,9	30,5	28,9	32,2
	VƏ %	0,69	0,39	0,99	0,86	2,2	1,5	1,5	1,9
	ƏKÖF	0,25**	0,15**	0,45**	0,4**	0,74**	0,64**	0,6**	0,86**

daha kiçik qiymətləri yüksək ağızcıq keçiriciliyi və bitkinin daha yaxşı adaptasiya qabiliyyətinin göstəricisidir. BÖT-ə ən çox təsir edən amillər ölçmə zamanı torpaqda olan mənimsənilə bilən suyun miqdarı və bitkinin bu sudan yararlana bilmə qabiliyyətidir. Məlumdur ki, buğda bitkisində torpaqdakı suyu istifadə edə bilmək baxımından genetik fərqliliklər vardır. Torpaqdan suyu istifadə etmə qabiliyyəti isə bitki örtüyünün temperaturunda özünü göstərir. Ona görə də quraqlığa davamlı buğda sortlarının yaradılmasında BÖT-ün bir seleksiya əlaməti ola biləcəyi bir çox tədqiqatçılar tərəfindən göstərilmişdir (Kumari et al., 2007; Olivares-Villegas et al., 2007).

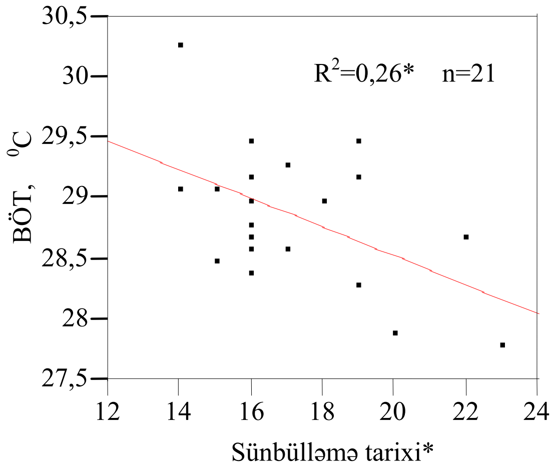
Müxtəlif illərdə aparılan (18.06.2011-ci il və 11.06.2012-ci il, saat 11^{30}) ölçmələrdə alınan BÖT göstəriciləri sünbülləmə tarixləri ilə uyğun olaraq r=-0,58** və r=-0,51* həddində əks korrelyasiya vermişlər (Şəkil 1 və 2). Bitkilərdə gecə suyun bərpası nəticəsində həmin saatda hələ bitkidə müəyyən qədər su qaldığından və ağızcıqların açıq olması nəticəsində normal transpirasiya gedir. Bu zaman BÖT-ün nizamlanması daha çox sünbülləmə zamanı ilə əlaqədar olan osmotik tənzimləmə nəticəsində meydana çıxmış olur ki, nəticədə gec sünbülləyən genotiplərin BÖT qiymətləri tez sünbülləyənlərə nisbətən aşağı olur.

Qeyd etdiyimiz kimi, BÖT-ün qiymətləri bir tərəfdən torpaqdakı mənisənilə bilən suyun miqdarından, digər tərəfdən isə bitkinin genotipik xüsusiyyətindən asılıdır. Başqa sözlə, genotiplərin BÖT qiymətlərinə görə müqayisə olunması üçün torpaqda mənimsənilə bilən suyun miqdarının müəyyən həddən aşağı olmaması lazımdır. Əks halda, genotiplərin su udma qabiliyyətləri arasında olan fərqliliklər, torpaqda mənimsənilə bilən suyun həddən artıq az olması səbəbindən meydana çıxmaya bilər. Bizim 2011-ci ildə apardığımız ölçmələrdə bu fərqləri aşkar etmək üçün ən münasib qiymətlər saat 15^{00}-da alınmışdır.

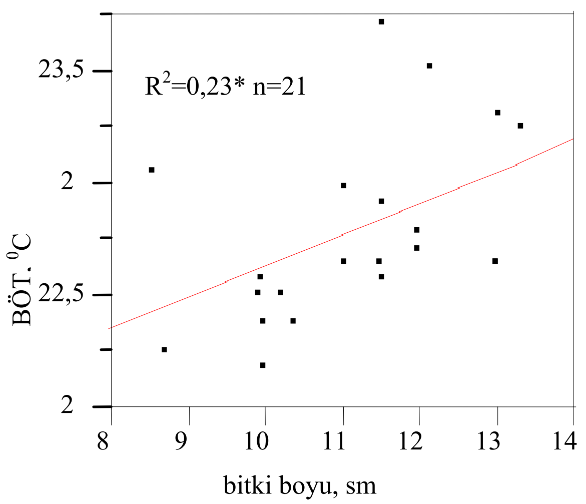
2011-ci ildə saat 15^{00}-da aparılan BÖT ölçmələrinin nəticələrinin bitkilərin boyu ilə korrelyasiya əlaqəsinə də baxılmışdır. Nəticədə 18.06.2011 tarixindəki ölçmələrdə BÖT ilə bitkinin boyu arasında r=0,48* və 21.06.2011tarixindəki ölçmələrdə r=0,44* qiymətində müsbət korrelyasiya olmuşdur (Şəkil 3 və 4). Bu fakt həmin tarixdə torpaqda müəyyən qədər suyun olmasının və həmin sudan genotiplərin fərqli dərəcədə yararlanma qabiliyyətinin göstəricisi ola bilər. Başqa sözlə, buradan hündürboylu genotiplərin torpaqdan mənimsənilən suyu bitkinin yuxarı hissəsinə çatdırmasının orta və qısaboylu genotiplərə nisbətən zəif olması görünür. Qeyd edək ki, bu yalnız suyun bitkinin həmin dövrdə daha aktiv olan yuxarı hissələrinin su ilə təmin olunmasına aiddir. Yəni hündür boy özünü yuxarı hissələrin su ilə təminatını çətinləşdirən bir amil kimi göstərir. Fikrimizcə bu zaman kök sisteminin suyu sorma qabiliyyətindəki fərqləri öyrənmək üçün əlavə tədqiqatların aparılmasına ehtiyac vardır.



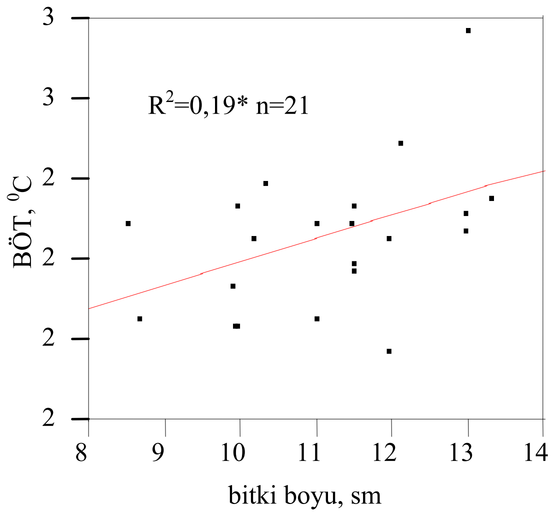
Şəkil 1. 18.06.2011. 11^{30} BÖT ilə sünbül ləmə tarixi arasında əlaqə.
*Sünbülləmə tarixi 01 maydan etiba rən gün sayı olaraq götürülmüşdür



Şəkil 2. 11.06.2012. 11^{30} BÖT ilə sünbülləmə tarixi arasında əlaqə.
*Sünbülləmə tarixi 01 maydan etibarən gün sayı olaraq götürülmüşdür



Şəkil 3. 18.06.2011. 15^{00} BÖT ilə bitki boyu arasında əlaqə



Şəkil 4. 21.06.2011 15^{00} BÖT ilə bitki boyu arasında əlaqə

2011-ci ildən fərqli olaraq, 2012-ci ildə BÖT-un müxtəlif tarixlərdə saat 15^{00}-da aparılan ölçmələrinin nəticələrinin bitkinin boyu ilə korrelyasiya əlaqəsinin olmadığı göstərilmişdir. Bu isə həmin ildə bitkilərin boyunun nisbətən qısa olması ilə izah oluna bilər. Başqa sözlə, bu halda hündür boy suyun bitkinin yuxarı hissəsinə ötürülməsi üçün məhdudiyyət səbəbi olmamaışdır. 2012-ci il saat 15^{00} ölçmələrinin nəticəsinə baxdıqda BÖT-ün genotiplərin digər morfofizioloji xüsusiyyətləri ilə də əlaqəsinin olmadığını görürük. Həmin ildə yağıntıların az olması nəticəsində ölçmələrin aparıldığı zaman torpaqda bitkilər tərəfindən mənimsənilə bilən suyun miqdarı az olmuşdur. Elə bu səbəbdən də yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi, genotiplər arasında mövcud olan bilən fərqlər meydana çıxmamışdır.

Beləliklə yuxarıda qeyd edilənləri nəzərə alaraq, belə bir nəticəyə gəlmək olar ki, buğda genotipləri arasında BÖT qiymətlərinə görə fərqliliklər vardır. Lakin bu fərqlərin aşkar olunması üçün BÖT-ün ölçülmə zamanının düzgün müəyyən olunması vacibdir. Buğda genotipləri arasında BÖT qiymətindəki fərqlilikləri, dolayısıyla onların torpaqdakı suyu mənimsəmə qabiliyyətlərini müəyyən etmək üçün BÖT

qiymətlərinin sünbülləmədən sonra daha qısa zaman intervalı ilə ölçülməsinin zəruri olduğu müəyyən edilmişdir. Bu, həm də BÖT-un genotiplərin digər morfofizioloji xüsusiyyətləri ilə əlaqələrinin araşdırılmasına yardımçı ola bilər. Bununla yanaşı, torpaqdan köklər vasitəsi ilə udulan suyun bitkinin yuxarı hissələrinə ötürülməsində bitkinin boyu önəmli rol oynayır. Suyun bitkinin yuxarı hissələrinə daha yaxşı ötürülməsini təmin etmək üçün qısa və orta boyluluğun əhəmiyyəti vardır ki, bu xüsusiyyət Dağlıq Şirvan bölgəsində buğdanın seleksiyasında digər parametrlərlə birlikdə tətbiq oluna bilər.

ƏDƏBİYYAT

Aliyev J.A. (2012) Photosynthesis, photorespiration and productivity of wheat and soybean genotypes. *Physiol. Plantarum,* **145:** 369-383.

Aggawal P.K., Sinha S.K. (1984) Differences in water relation and physiological characteristics in leaves of wheat associated with leaf position on the plant. *Plant Physiol.,* **74(4):** 1041-1045.

Kumari M., Singh P., Singh D.T. et al. (1984) Differences in osmoregulation in *Brassica* species. *Ann. Bot.,* **54:** 537-541.

Kumari M., Singh V.P., Tripathi R and Joshi A.K. (2007) Variation for stay green trait and its association with canopy temperature depression and yield traits under terminal heat stress. *In: Wheat production in stressed environments.* Springer, Netherlands, **12:** 357-363.

Olivares-Villegas J.J., Reynolds M.P., McDonald G.K. (2007) Drought-adaptive attributes in the Seri/Babax hexaploid wheat population. *Functional Plant Biology,* **34(3):** 189-203.

Reynolds M.P., Nagarajan S., Razzaque M.A. (2001) Heat Tolerance. *In: Application of Physiology in Wheat Breeding* (eds. M.P.Reynolds, J.I.Ortiz-Monasterio), A.Mc.Nab.124-147, Mexico: CIMMYT.

Исследование Температуры Растительного Покрова Озимой Мягкой Пшеницы В Условиях Богары Нагорной Ширванской Области

А.А.Джахангиров[2], Х.Н.Гамидов[2], А.А.Джахангиров[2], И.М.Гусейнова[1], Д.А.Алиев[1]

Была определена температура растительного покрова (ТРП) 21 генотипа мягкой пшеницы на необеспеченной влагой территории Нагорного Ширвана (Гобустан). Установлено, что генотипы пшеницы различаются между собой по значениям ТРП. Однако для выявления этих различий важное значение имеет правильный выбор времени определения ТРП. Для того, чтобы различия в значениях ТРП служили показателем способности растений усваивать воду из почвы, значения ТРП должны быть определены в короткий период после колошения, что также может способствовать изучению взаимосвязи между значениями ТРП и другими морфофизиологическими характеристиками генотипов. Наряду с этим было также установлено, что рост растения играет существенную роль в проведении воды по стеблю вверх. Оптимальное проведение воды по стеблю наблюдается у низко- и среднерослых растений, и эта особенность наряду с другими параметрами может быть применима при селекции пшеницы в зоне Нагорного Ширвана.

AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 68, №1, səh. 122-125 (2013)

Böyük Qafqazın Şimal-Şərq Yamacında Becərilən Çoxillik Paxlalı Otların Məhsuldarlığına Mineral Gübrələrin Təsiri

M.M. Aşırov
AMEA ET Eroziya və Suvarma İnstitutu; E-mail: ashirov.93@bk.ru

Eroziyaya uğramış torpaqlarda qida maddələrinin, xüsusilə onların bitkilər tərəfindən asan mənimsənilə bələn formalarının miqdarı kəskin azalır. Ona görə də eroziyaya uğramış torpaqlarda çoxillik paxlalı otların kök sistemləri zəif inkişaf edir, az şaxələnir və torpağın dərin qatlarına yayılır, nəticədə onun üst qatlarında kök kütləsi az toplanır. Eroziyaya uğramış torpaqlarda becərilən çoxillik paxlalı otlara mineral gübrələr verildikdə, bitkilər gübrələrin tərkibindəki asan mənimsənilən qida maddələrindən istifadə etməklə yerüstü orqanları çox yaxşı formalaşır. Belə olduqda bitkilərin kökləri dərin qatlara getmir, üst qatlarda daha yaxşı inkişaf edir və çox şaxələnərək torpağın hər tərəfinə işləyir. Bu baxımdan eroziyaya uğramış torpaqlarda becərilən çoxillik paxlalı otlara mineral gübrələrin verilməsi aqronomik cəhətdən olduqca faydalıdır.

Açar sözlər: *eroziyaya uğramış torpaqlar, mineral gübrələr, məhsuldarlıq, paxlalı otlar.*

GIRIŞ

Respublikamızın dağ-əkinçilik bölgələrində təbii təsərrüfat sahələrindən, xüsusilə yamaclarda yerləşən əkin sahələrindən düzgün aqrotexniki qaydalarda istifadə edilmədiyindən eroziya prosesi güclənərək geniş yayılmışdır. Eroziya prosesi yayılan sahələrdə torpaqların çürüntülü münbit qatı yuyulub dağıldığından, onların strukturu pozulmuş, su-fiziki xassələri, aqrokimyəvi tərkibi kəskin pisləşir. Belə torpaqlar respublikamızın şimal-şərq bölgələrində, xüsusilə Qusar bölgəsində geniş sahələri əhatə edir və onların xeyli hissəsi əkin dövriyyəsindən çıxmışdır (Səfərova, 2005; Şəkuri, 2009a, 2009b).

Bu torpaqların münbitliyini yaxşılaşdırıb yenidən əkin dövriyyəsinə qaytarmaq üçün torpaqqoruyucu aqrotexniki tədbirlərdən səmərəli istifadə olunmlıdır.Həmin aqrotexniki tədbirlərdən ən ucuzu və asan başa gələni eroziyaya uğramış torpaqlarda çoxillik paxlalı otların becərilməsi və məhsuldarlığı artırmaq üçün mineral gübrələrin istifadəsidir (Qiyasi, 2008; Quliyev, 1986, 2008).

Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacında apardığımız üçillik tədqiqatlardan məlum olmuşdur ki, orta və şiddətli dərəcədə eroziyaya uğramış bozqırlaşmış karbonatlı dağ qəhvəyi torpaqlarda becərilən çoxillik paxlalı otlara mineral gübrələrin müxtəlif norma və nisbətlərdə verilməsi kök kütləsinin daha çox hissəsinin torpağın əkin qatında toplanmasına şərait yaradılır. Bu da qida maddələrinin əkin qatında daha çox toplanmasına və eroziyaya uğramış torpaqların münbitliyinin yaxşılaşmasına və məhsuldarlığın artmasına səbəb olur (Qiyasi, 2008; Mustafayev və Şəkuri, 1991; Səfərova, 2005).

Mineral gübrələr normadan artıq verildikdə eroziyaya uğramış torpaqlarda az miqdarda olan üzvi qalıqlar qısa müddətdə parçalanaraq minerallaşır və yapışqanlılığını itirir, nəticədə təkrar eroziyaya uğramaq üçün əlverişli şərait yaranır. Səpin vaxtı düzgün aparılmadıqda yaxşı cücərti alınmır, torpağın səthi bitki ilə tam örtülmədiyindən, yağış damcıları torpaq topacıqlarını asanca dağıdır və güclü səthi su axımı əmələ gətirərək torpağın narın hissəciklərini qısa müddətdə yuyub aparır və nəticədə torpaqdan çoxlu faydalı mikroorqanizmlər və qida maddələri itirilir (Mustafayev və Şəkuri, 1991; Şəkuri, 2009a, 2009b).

TƏDQİQATIN OBYEKTİ VƏ METODIKASI

Təcrübələr 2009-2013-cü illərdə Azərbaycan Elmi-Tədqiqat Baytarlıq İnstitutunun Qusar Dayaq Məntəqəsində aparılmışdır. Orta və şiddətli dərəcədə eroziyaya uğramış torpaqlara paxlalı otların (xaşa, yonca, xaşa və yonca qarışığı) altına azot, fosfor, kalium gübrələrinin müxtəlif norma və nisbətləri verilmişdir və təcrübələr aşağıdakı sxemlər üzrə aparılmışdır. Xaşanın və yoncanının ayrı-ayrılıqda payız və yaz səpini 5 variantda, xaşa ilə yoncanın birgə səpini 3 variantda aparılmışdır (Quliyev və Hüseynov, 1986; Quliyev, 2008; Mustafayev, 1990).

Sxem 1.

1. Gübrəsiz; **2**. $P_{45}K_{30}$; **3**. $N_{30}P_{45}K_{30}$; **4**. $P_{60}K_{30}$; **5.** $N_{45}P_{60}K_{30}$;

Sxem 2.

1. Gübrəsiz; **2.** $N_{30}P_{45}K_{30}$; **3.** $N_{45}P_{60}K_{30}$.

Paxlalı otlara gübrələrin verilməsi payızda və yazda aqrotexniki tədbirlərə müvafiq aparılmışdır və üçillik tədqiqat ilinin məhsuldarlığı hesablanmışdır.

ALINMIŞ NƏTİCƏLƏRİN MÜZAKIRƏSİ

Eroziyaya uğramış torpaqlarda çoxillik paxlalı otlara mineral gübrələrin verilməsi səmərəli olduğu kimi, həmin gübrələrin norma və nisbətlərinin, növlərinin, eləcə də otların səpin vaxtlarının dəqiqləşdirilməsi aqrotexniki cəhətdən çox vacibdir. Belə torpaqlarda gübrə normalarının düzgün seçilməməsi və səpinin vaxtında aparılmaması torpaqların sürətlə dağılmasına, məhsulun kəskin aşağı düşməsinə şərait yaradır. Belə proseslərin qarşısını almaq, məhsuldarlığı artırmaq məqsədilə Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacında eroziyaya uğramış bozqırlaşmış karbonatlı dağ qəhvəyi torpaqlarda çoxillik paxlalı otların payız, yaz dövrlərində təmiz və qarışıq səpinləri aparılmışdır. Bununla yanaşı həmin torpaqlarda mineral gübrələrin ayrı-ayrı norma və nisbətlərinin çoxillik paxlalı otların məhsuldarlığına göstərdiyi təsir öyrənilmiş və alınan nəticələr 1 və 2 saylı cədvəllərdə verilmişdir.

Alınan nəticələrdən məlum olmuşdur ki, Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacında apardığımız tədqiqat illəri ərzində eroziyaya uğramış bozqırlaşmış karbonatlı dağ qəhvəyi torpaqlarda çoxillik paxlalı otların məhsuldarlığına mineral gübrələrin verilməsi bütün hallarda çox yaxşı təsir edir, belə ki, tədqiqatın ikinci-üçüncü illərində gübrələrin təsiri daha effektiv olmuşdur. Tədqiqatın birinci ili məhsulun azlığı, gübrələrin zəif təsir etməsi dəmyə şəraitində səpindən sonra əmələ gələn cücərtilərin yerüstü və yeraltı orqanlarının tam formalaşmaması, hava şəraitinin isti və quraqlı keçməsi ilə bağlıdır. Verilən mineral gübrələrin təsiri nəticəsində bitkilər əlverişli şəraitdə güclü kök sistemlərinin vasitəsilə və torpağın nəmlənməsi ilə yaxşı inkişaf etmişdir. Mineral gübrələrin müxtəlif norma və nisbətləri çoxillik paxlalı otların yaz səpini aparılan sahələrdə da məhsuldarlığa yaxşı təsir etmişdir. Burada gübrəsiz varianta nisbətən mineral gübrələr verilən variantlardan alınan məhsul artımı xaşa bitkisi əkilən sahədə birinci ili 0,5-1,4 sentner (3,46-9,35%), ikinci ili 9,5-18,0 s (11,15-21,01%), üçüncü ili 7,8-25,6 s (12,36-40,57%), yonca sahəsində birinci ili 0,7-1,4 s (14,31-28,04%), ikinci ili 2,0-8,5 s (6,51-29,11%), üçüncü ili 2,8-8,5 s (12,96-39,35%), xaşa ilə yonca qarışığı sahəsində birinci ili 1,0-1,5 s (8,24-12,37%), ikinci ili 7,7-11,9 s (11,37-17,58%), üçüncü ili 8,7-13,4 s (16,89-26,02%) arasında olmuşdur.

Cədvəl 1. Orta dərəcədə eroziyaya uğramış torpaqlarda çoxillik paxlalı otların məhsuldarlığına müxtəlif normada mineral gübrələrin təsiri

Səpin vaxtı	Təcrübənin variantları	Tədqiqat illəri					
		I il	II il	III il	3ilin məhsulu	Artım	
		Məhsul, s/ha	Məhsul, s/ha	Məhsul, s/ha	ha/s	s/ha	%-lə
			Xaşa				
Payız	Gübrəsiz	19,6	93,6	66,9	60,0	--	--
	P45K30	20,0	108,6	81,5	70,0	10,0	16,7
	N30P45K30	21,1	118,0	87,3	75,5	15,5	25,8
	P60K30	20,6	115,8	83,9	73,8	13,8	23,0
	N45P60K30	21,7	124,0	94,8	80,2	20,2	33,7
Yaz	Gübrəsiz	15,3	85,2	63,1	54,5	--	--
	P45K30	15,3	94,7	70,9	60,3	5,8	10,6
	N30P45K30	15,8	97,6	84,8	66,1	11,6	21,3
	P60K30	15,6	96,0	72,9	61,5	7,0	12,8
	N45P60K30	16,7	103,1	88,7	69,5	15,0	27,5
			Yonca				
Payız	Gübrəsiz	8,2	32,6	23,9	21,6	--	--
	P45K30	8,5	36,3	26,9	23,9	2,9	13,4
	N30P45K30	9,0	42,4	33,2	28,2	6,6	30,5
	P60K30	9,3	42,1	31,7	27,7	6,1	28,2
	N45P60K30	5,8	34,9	34,8	29,3	7,7	35,6
Yaz	Gübrəsiz	5,1	29,2	21,6	18,6	--	--
	P45K30	5,8	31,1	24,4	20,5	1,9	10,2
	N30P45K30	6,5	34,9	27,6	23,0	4,4	23,6
	P60K30	6,0	34,1	26,0	22,0	3,4	18,3
	N45P60K30	6,1	37,7	30.1	24,6	6,0	32,2
			Xaşa+Yonca				
Payız	Gübrəsiz	13,8	79,1	56,7	49,9	--	--
	N30P45K30	14,4	89,3	67,9	57,2	7,3	14,6
	N45P60K30	15,8	91,3	71,8	59,6	9,7	19,4
Yaz	Gübrəsiz	12,1	67,7	51,5	43,8	---	--
	N30P45K30	13,1	75,4	60,2	49,6	5,8	13,2
	N45P60K30	13.6	78,6	64,9	52,4	8,6	19,6

Cədvəl 2. Şiddətli dərəcədə eroziyaya uğramış torpaqlarda çoxillik paxlalı otların məhsuldarlığına müxtəlif normada mineral gübrələrin təsiri							
Səpin vaxtı	Təcrübənin variantları	Tədqiqat illəri					
		I il	II il	III il	3 ilin məhsulu s/ha	Artım	
		Məhsul, s/ha	Məhsul, s/ha	Məhsul, s/ha		s/ha	%-lə
Xaşa							
Payız	Gübrəsiz	13,8	71,3	50,6	45,2	--	--
	P45K30	14,0	82,8	59,6	52,1	6,9	15,3
	N30P45K30	15,2	87,5	65,0	55,9	10,7	23,7
	P60K30	14,8	85,5	62,7	52,6	7,4	16,4
	N45P60K30	15,8	95,2	72,1	56,6	11,4	25,2
Yaz	Gübrəsiz	12,0	63,1	46,4	40,5	--	--
	P45K30	12,5	68,7	53,0	44,7	4,2	10,4
	N30P45K30	13,0	77,8	58,7	49,8	9,3	22,9
	P60K30	12,6	79,6	56,3	49,5	9,0	22,2
	N45P60K30	13,7	83,6	63,2	53,5	13,0	32,1
Yonca							
Payız	Gübrəsiz	6,1	17,7	18,2	14,0	--	--
	P45K30	6,2	20,3	22,5	16,3	2,3	16,4
	N30P45K30	6,8	21,1	25,8	18,0	4,0	28,6
	P60K30	6,6	22,7	24,0	17,8	3,4	24,3
	P45K30	4,8	17,6	21,6	14,7	2,2	17,6
Yaz	Gübrəsiz	4,1	16,2	17,1	12,5	--	--
	P45K30	4,8	17,6	21,6	14,7	2,2	17,6
	N30P45K30	5,6	18,3	22,8	15,6	3,1	24,8
	P60K30	5,6	19,3	22,4	15,8	3,3	26,4
	P45K30	5,7	21,5	24,1	17,1	4,6	36,8
Xaşa+Yonca							
Payız	Gübrəsiz	9,2	62,9	43,8	38,6	--	--
	N30P45K30	10,7	71,7	53,0	45,1	6,5	16,8
	N45P60K30	12,6	77,0	58,1	49,2	10,6	27,5
Yaz	Gübrəsiz	8,3	50,4	37,8	32,2	--	--
	N30P45K30	9,2	58,1	46,7	38,0	5,8	18,0
	N45P60K30	10,0	64,2	52,0	42,1	9,9	30,7

Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacında apardığımız üçillik tədqiqatlar göstərmişdir ki, orta və şiddətli dərəcədə eroziyaya uğramış bozqırlaşmış karbonatlı dağ qəhvəyi torpaqlarda mineral gübrələrin müxtəlif norma və nisbətləri çoxillik paxlalı otların inkişafına çox yaxşı təsir etməklə onların məhsuldarlığını xeyli yüksəldir. Bu torpaqlarda mineral gübrələrin normalarının artırılması, eyni zamanda onların tam tərkibdə (NPK) verilməsi çoxillik paxlalı otların boy və inkişafına daha yaxşı təsir edir, gübrəsiz sahəyə nisbətən quru ot məhsulunu daha çox artırır. Bu da eroziyaya uğramış torpaqlarda qida maddələrinin, başlıca olaraq onların asan mənimsənilə bilən formalarının artması ilə birbaşa bağlıdır.

Qeyd etmək lazımdır ki, tədqiqat aparılan bölgədə çoxillik paxlalı otların məhsuluna səpin vaxtı da böyük təsir etmişdir. Həm orta, həm də şiddətli dərəcədə eroziyaya uğramış bozqırlaşmış karbonatlı dağ qəhvəyi torpaqlarda payızda aparılan səpinlərdən alınan quru ot məhsulu yazda aparılan səpinlərdən çox olmuşdur və səpinlər arasındakı məhsul fərqi tədqiqatın ikinci və üçüncü illərində daha çox olmuşdur. Belə ki, orta dərəcədə eroziyaya uğramış torpaqlarda gübrələnməyən variantlarda aparılan yaz səpininə nisbətən payızda aparılan səpinlərdə quru ot məhsulu tədqiqatın ikinci-üçüncü illərində xaşa sahəsində 3,8-8,4 sentner (6,02-9,86%), yonca sahəsində 2,3-3,4 s (10,65-11,64%), xaşa ilə yonca qarışığı sahəsində 5,2-11,4 s (10,10-16,84%), şiddətli dərəcədə eroziyaya uğramış torpaqlarda isə xaşa sahəsində 4,2-8,2 s (9,05-13,00%), yonca sahəsində 1,1-1,5 s (6,43-7,41%), qarışıq otlar sahəsində 6,0-12,5 s (15,87-24,80%) arasında çox olmuşdur.

Çoxillik paxlalı ot bitkilərinin məhsuldarlığında torpaqların eroziyaya uğrama dərəcələri də xüsusi rol oynamışdır. Torpaqların eroziyaya uğrama dərəcələri artdıqca məhsuldarlıq xeyli aşağı düşmüşdür. Şiddətli dərəcədə eroziyaya uğramış torpaqlara nisbətən orta dərəcədə eroziyaya uğramış torpaqlardan üç ildə toplanan quru ot məhsulu səpin vaxtlarından asılı olaraq xaşa becərilən sahədə 42,1-44,3 sentner (32,65-34,65%), yonca sahəsində 9,8-13,7 s (21,26-26,92%), xaşa ilə yonca qarışığı becərilən sahədə 33,6-32,8 s (29,43-36,06%) çox olmuşdur.

Üçillik tədqiqatlardan müəyyən olmuşdur ki, torpaqların eroziyaya uğrama dərəcələri artdıqca, mineral gübrələrin çoxillik paxlalı otların məhsuldarlığına təsiri də xeyli yüksəlir və bitkiyə tələb olunan qida maddələrinin miqdarı artır. Belə

ki, orta dərəcədə eroziyaya uğramış bozqırlaşmış karbonatlı dağ qəhvəyi torpaqlarda becərilən xaşa ilə yonca qarışığının hər hektarına 45kq azot, 60kq fosfor, 30kq kalium birgə verildikdə, payız səpinində birinci il 15,58%, ikinci ili 15,35%, üçüncü ili 26,68% artıq quru ot məhsulu alındığı halda, şiddətli dərəcədə eroziyaya uğramış torpaqlarda həmin gübrə normasını işlətməklə payızda səpilmiş qarışıq ot bitkilərindən birinci ili 37,08%, ikinci ili 22,33%, üçüncü ili 32,65% əlavə məhsul əldə edilmişdir. Qeyd etmək lazımdır ki, eroziya prosesi geniş forma aldıqda torpaqların eroziyaya uğrama dərəcələri artdıqca mineral gübrələrdən daha səmərəli istifadə olunmalıdır.

NƏTICƏ

Müxtəlif dərəcədə eroziyaya uğramış torpaqlarda paxlalı otların becərilməsi və mineral gübrələrin istifadəsi torpağın münbitliyini yaxşılaşdırır və məhsuldarlığın artmasına müsbət təsir göstərir.

İSTIFADƏ OLUNMUŞ ƏDƏBIYYAT

Qiyasi H.Ə. (2008) Eroziyaya uğramış torpaqların yaxşılaşdırılmasında çoxillik paxlalı otların və mineral gübrələrin rolu. *Torpaq və su ehtiyatlarının mühafizəsi (elmi əsərlər məcmuəsı)*, **№3:** 30-38.

Quliyev H.Ə., Hüseynov S. (1986) Yonca. Bakı: 50 s.

Quliyev H.Ə. (2008) Eroziyaya uğramış torpaqların yaxşılaşdırılmasında çoxiilik paxlalı otların və mineral gübrələrin rolu. *Torpaq və su ehtiyatlarının mühafizəsi (elmi əsərlər məcmuəsı),* **№3:** 30-38.

Mustafayev Y.X. (1990) Böyük Qafqazın cənub-şərq yamacında eroziyaya uğramış boz-qəhvəyi torpaqlarda mineral gübrələrin seolit fonda payızlıq arpa əkini sahələrində səmərəliliyi. *Namizədlik dis. avtoreferatı.* Bakı: 20 s.

Mustafayev X.M., Şəkuri B.Q. (1991) Torpaq eroziyası. Azərnəşr: 178 s

Səfərova X.Ə. (2005) Böyük Qafqazın cənub yamaclarında dağ əkinçilik zonasında torpaqların münbitlik parametrlərinə və ekoloji şəraitinə eroziya prosesinin təsiri. *Namizədlik dis. avtoreferatı.* Bakı: 18 s

Şəkuri B.Q. (2009a) Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacının torpaqlarında humus əmələgəlmə prosesinin əsas parametrlərinə və münbitlik potensialına eroziya prosesinin təsiri. Bakı: 210 s

Şəkuri B.Q. (2009b) Böyük Qafqazın şimal-şərq hissəsində eroziya prosesinin boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqların münbitlik potensialına təsiri. Bakı, MBM: 235 s.

Влияние Минеральных Удобрений На Урожайность Многолетних Бобовых Трав, Орошаемых На Северо-Восточном Склоне Большого Кавказа

М.М. Аширов

НИИ Эрозии и Орошения НАНА

Проведенные исследования показали, что посев многолетних бобовых трав в условиях эродированных почв северо-восточного склона Большого Кавказа и применение различных видов и норм минеральных удобрений способствует повышению плодородия почвы и урожайности этих культур. Установлено, что применение минеральных удобрений в зависимости от сроков посева и вида бобовых трав изменяется по вариантам опыта и наилучшие показатели отмечены в случаях смешанного посева и использования высокой нормы удобрений.

M.M. Ashirov

Influence Of Mineral Fertilizers On Perennial Leguminous Grasses Irrigated In North-Eastern Slope Of The Great Caucasus

Scientific-Research Institute of Erosion and Irrigation of Azerbaijan NAS

Studies have shown that planting perennial leguminous grasses in eroded soils of the north-eastern slope of Great Caucasus and the use of different types and rates of mineral fertilizers improves soil fertility and yield of these crops. It was established that the use of mineral fertilizers depending on the timing of sowing grass and legume species varies in variants of experiments and the best result was observed in cases of mixed crop and high rate of used fertilizers.

AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 68, №1, səh. 126-129 (2013)

Lənkəran Bölgəsində Meyvə Ağaclarına Zərər Verən Başlıca Həşəratların Təbii Zərərvericiləri

A.R. Əliyeva

Azərbaycan MEA Zoologiya İnstitutu, A.Abasov küç., 1128 döngə, Bakı AZ1073, Azərbaycan

Məqalədə meyvə ağaclarına ciddi zərər verən bir neçə növ həşəratın bioekoloji xüsusiyyətləri və təbii zərərvericiləri haqda məlumat verilir. Alma meyvəyeyəninin 19 növ, gavalı meyvəyeyəninin 17 növ, alma güvəsinin 33 növ, zolaqlı meyvə güvəsinin 27 növ, mənənlərin və çanaqlı yastıcaların sayının biotənzimlənməsində 60 növ entomofaq fəaliyyət göstərməsi müəyyən edilmişdir. Onlardan *Bracon hebetor Say., Nythobia armilata Grav., Ageniaspis fuscicollis Dalm., Paralitomastix varicornis Nees., Trichogramma evanescens Westw., Aphelinus mali L., Coccinella septempunctata L., Chilocorus bipustulatus L., Adalia bipunctata L., Orius niger L., Chrysopa carnea Steph.* daha çox fəaliyyət göstərirlər.

Açar sözıər: *zərərverici, meyvə ağacları, həşərat, güvə, mənənə, çanaqlı yastıca.*

Bağların məhsuldarlığının artırılmasında və meyvələrin keyfiyyətinin yaxşılaşdırılmasında zərərvericilərə qarşı səmərəli mübarizə tədbirlərinin, o cümlədən, bioloji mübarizənin həyata keçirilməsi günün ən vacib məsələlərindən biridir.

Lənkəran bölgəsinin meyvə bağlarında 250-dən artıq zərərverici növü məlumdur (Əliyeva, 2006). Bu zərərvericilərə qarşı aqrotexniki və kimyəvi mübarizə ilə yanaşı, artıq bioloji mübarizə üsulları da tətbiq olunmaqdadır. 2000-2010-cu illərdə entomoloji üsullarla aparılmış çoxillik tədqiqatlar nəticəsində meyvə bağlarının başlıca zərərvericilərinin sayının azalmasında rolu olan 120-dən artıq entomofaq (parazit və yırtıcılar) aşkar edilmişdir (Мамедов, Алиева, 2010).

Aşağıda bir neçə təhlükəli zərərvericinin təbii zərərvericiləri haqda məlumat verilir.

Alma meyvəyeyəninin (*Laspeyresia pomonella* L.) **təbii zərərvericiləri.** Alma meyvəyeyəni ən qorxulu zərərverici olub, respublikamızın meyvəçilik rayonlarında geniş yayılmışdır. Zərərverici almadan başqa, armud, heyva, ərik, nar və qoz ağaclarına da zərər verir. Ildə iki nəsildə inkişaf edir. Dişiləri 150-180-ə qədər yumurta qoyur.

Bu zərərverici alma meyvəsinə 40-50% zərər verir. Azərbaycanda alma meyvəyeyəninin 19 növ təbii zərərvericii məlumdur (Məmmədov, 2011). Həmin entomofaqlar içərisində ən əhəmiyyətlisi zarqanadlılar dəstəsinə (*Hymenoptera*) mənsub olan trixoqrammadır (*Trichogramma evanescens* Westw). Boyca çox kiçik olmasına baxmayaraq adi gözlə görünür. O, xüsusi orqanı vasitəsilə meyvəyeyənin yumurtasını deşərək öz yumurtasını onun işərisinə daxil edir. Bir fərd 60-70-ə qədər yumurta qoya bilir. Yumurtalardan çıxan sürfələr tezliklə meyvəyeyənin yumurtası ilə qidalanaraq inkişaf edir və pup halına keçirlər. Beləliklə alma meyvəyeyəni yumurta mərhələsində məhv olur. Parazit daha sonra yetkin formada pupdan xaricə çıxır və nəslini davam etdirmək üçün digər meyvəyeyən zərərvericilərin yumurtası daxilinə yumurta qoyur. Trixoqramma, ümumən, 80 növdən çox zərərverici (gavalı meyvəyeyənini, şərq meyvəyeyənini, yarpaqbükənlər və s.) üzərində parazitlik edir (Волков, 1959). Alma meyvəyeyəninə qarşı əsas sarı trixoqramma növündən istifadə edilir.

Gavalı meyvəyeyəninin (*Laspeyresia funebrana Tr.*) təbii zərərvericiləri. Zərərverici boz-qonur rəngli kəpənəkdir. Həyat tərzinə görə alma meyvəyeyəninə oxşayır, əsasən, gavalını və bəzən ərik alça və şaftalını da zədələyir. Bir dişi fərd 100-dən artıq yumurta qoyur. Tırtılları meyvələrin lətli hissəsilə qidalanır. Tırtıl bir neçə yaş dövrü keçdikdən sonra pup halına keçir. Lənkəran bölgəsində gavalı meyvəyeyəni ildə 3 nəsil verir.

Alma meyvəyeyənini məhv edən faydalı həşəratlar gavalı meyvəyeyəninin də təbii zərərvericiləridir. Onlar zərəvericinin yumurtasını və tırtıllarını məhv edir.

Gavalı meyvəyeyəninin təbii zərərvericilərindən (17 növdən) ən əhəmiyyətlisi brakondur (*Bracon hebetor* Say.). Bu xeyirli həşərat il ərzində bir neçə nəsil verməklə gavalı meyvəyeyənini 15-30% məhv edir. Parazit laboratoriya şəraitində dəyirman odlucası üzərində çoxaldılır. Bioloji mübarizədə onun rolu olduqca böyükdür (Курбанов, Кулиев, 1966).

Alma güvəsinin təbii zərərvericiləri. Alma güvəsi (*Hyponomeuta malinellus Zll.*) ağ qanadları üzərində qara xalları olan kəpənəkdir. Alma ağaclarının əsas zərərvericilərindən biri olmaqla, Azərbaycanın hər bir bölgəsində geniş yayılmışdır.

Ildə bir nəsil verir. Hər bir dişi (fərd) 55-95-dək yumurta qoyur. Payızda yumurtalardan tırtıllar çıxır və ağacların zoğ hissəsində kəpənək tərəfindən düzəldilmiş qalxancığın altında qışlayırlar. Zərərverici alma ağaclarına 80-85% ,bəzəndə 90-95% zərər verir.

Azərbaycnda alma güvəsinin 33 növ parazit tərəfindən yoluxduğu müəyyən edilmişdir (Məmmədov, 2011). Bunların içərisində ən əhəmiyyətlisi ageniaspis (*Ageniaspis fuscicollis Dalm.*) və nuthobiyadır (*Nythobia armillata Grav.*).

Ageniaspis parazitinin inkişafı, nuthobiya parazitinin inkişafı ilə bir vaxta düşür. Ageniaspis yumurtalarını alma güvəsinin yumurtasının daxilinə qoyur. Parazitin yumurtası payızda güvənin yumurtasından çıxan kiçik yaşlı tırtılın bədən daxilində qışlayır. Qışda ageniaspisin yumurtası zəif də olsa inkişaf edir. Ilk yazda onun inkişafı sürətlə gedir. Bu vaxt parazitin bir yumurtası poliembrion bölünmə yolu ilə 150-250 rüşeym əmələ gətiri ki, bunların da hər birindən parazit törəyir. Beləliklə, alma güvəsinin kəpənəkləri yumurta qoymağa başladıqları dövrdə ageniaspis də sahibin (alma güvəsinin) axırıncı yaş tırtıl bədənində öz inkişafını bitirib xaricə uçur və güvənin yeni qoyulmuş yimurtalarını yoluxduraraq öz inkişafını davam etdirir.

Z.M. Məmmədov tərəfindən Ordubad rayonunda aparılan elmi-tədqiqat işlərinə əsasən qeyd etmək olar ki, ageniaspis paraziti alma güvəsini aran zonada 70-75 %, dağətəyi zonada 50-55%, dağlıq zonada isə 30-35% yoluxdurur. Bunları nəzərə alaraq, ageniaspisin zonalardaxili köçürülməsi üsulunu məqsədəuyğun sayılmış və aran zonadakı alma bağlarından ageniaspis paraziti ilə yoluxmuş beşinci yaş güvə tırtılları toplanıb dağ və dağətəyi rayonların alma bağlarına köcürülmüş və yaxşı nəticə alınmışdır (Мамедов, 2004).

Nuthobiya paraziti alma güvəsinin II və III yaş tırtıllarını yoluxdurur. Qışlamadan çıxmış parazit, may ayında uçmağa başlayır. Cütləşmədən sonra hər dişi fərd alma güvəsi tırtılının bədəninə bir yumurta qoyur. Trtılın daxilində yumurtadan çıxmış sürfə tırtılın daxili möhtəviyyatı ilə qidalanaraq onu məhv edir. Beləliklə, alma güvəsi 35-40% həmin parazitlə yoluxur. Nuthobiya paraziti ildə 2 nəsil verir.

Zolaqlı meyvə güvəsinin (*Anarsia lineatella Z.*) təbii zərərvericiləri. Zolaqlı meyvə güvəsi - ərik, gavalı, heyva və şaftalı ağaclarına ciddi (60-65%) zərər verir. Bu zərərverici Azərbaycanda il ərzində iki nəsildə inkişaf edir (Мамедов, 2004).

Alma və gavalı meyvəyeyənini məhv edən parazitlərin əksəriyyəti (27 növ) zolaqlı meyvə güvəsinin də zərərvericiidir. Bunların içərisində brakon (*Bracon hebetor Say.*) və paralitomastikis (*Paralitomastix varicornis Nees.*) xüsusilə fərqlənir. Brakon paraziti zolaqlı meyvə güvəsini 30-35%, alma güvəsini 6-8%, alma meyvəyeyənini 18 %, gavalı meyvəyeyənini 25-30% məhv edir.

Faydalı həşəratlar ağacların quru budaqlarının qabığı altında və ya çürümüş gövdə içərisində qışlayırlar. Aprel ayının axırlarında qışlamadan çıxan parazitlər, bir müddət uçduqdan və qidalandıqdan sonra zolaqlı meyvə güvəsinin II və III yaş tırtıllarını yoluxdururlar.

Mənənlərin (*Aphididae*) **təbii zərərvericiləri.** Mənənələrə yaz və payız aylarında meyvə ağacları üzərində tez-tez rast gəlmək olur. Onlar xortumları ilə ağacın yarpaqlarını və cavan budaqlarını deşərək şirəsini sorurlar. Nəticədə yarpaqlar bükülür, cavan budaqlar inkişafdan qalır.

Azərbaycanda mənənləri tələf edən 60-a qədər faydalı yırtıcı və parazit növü məlumdur. Bunların içərisində parabüzənlər (*Coccinellidae*) daha faydalıdır. Parabüzənlər (*Coccinella septempunctata* L.*, Adalia bipunctata* L.*, Chilocorus bipustulatus* L.) mənənələrdən başqa çanaqlı yastıcaları və zərərli gənəcikləri də məhv edirlər, ildə 1-2 nəsil verirlər. Yetkin parabüzənlər əsas etibari ilə bağlarda ağac qabığı və xəzəl altında qışlayırlar. Ilk yazda həmin böcəklər qışladığı yerdən çıxaraq bağlara yayılırlar. Bağda onlara ən çox yaz və payız aylarında rast gəlinir. Hər biri gündə orta hesabla 25-80 mənənə yeyir. Yetkin fərdlərə nisbətən sürfələr daha çox yırtıcılıq xüsusiyyətinə malikdirlər. Yazda mənənələrin sayı azaldığı üçün parabüzənlər gizli yerlərdə, hərəkətsiz qalırlar. Onların yumurtasının inkişafı 5-6 gün, sürfəsinin inkişafı 12-15 gün, pup dövrü 10-12 gün davam edir.

Mənənələrin məhv edilməsində yarımsərtqanadlılar dəstəsindən (*Hemiptera*) olan yırtıcı taxtabitilərin (*Orius niger* L.*)* də rolu az deyildir. Bir taxtabiti gündə 20-26 mənənə ilə qidalanır.

Mənənələrin məhv edilməsində yırtıcı qızılgöz (*Chrysopa carnea* Steph.) də mühüm rol oynayır. Qızılgöz sürfəsi gün ərzində 35-40 ədəd yetkin mənənə yeyir.

Meyvə ağaclarına ən çox zərər verən qanlı mənənədir. Zərərverici ağacın kök və torpaqüstü hissəsində qışlayır. Yazda sürfələr böyüyərək yetkinlkəşir. Hər dişi fərd 200-ə yaxın bala verir. Yeni nəsil cavan budaqlarda toplaşaraq təqribən 15 gündən sonra yetkin hala keçir. Bundan sonra bala verməyə başlayır. Beləliklə həmin zərərverici ildə 12-15 nəsil verir. Qanlı mənənnənin bədəni ağ mum təbəqəsi ilə örtülü olduğu üçün ona qarşı çilənən kimyəvi dərmanlar təsirsiz qalır. Bunun üçün bioloji mübarizə üsulunun tətbiqini daha da zəruriləşdirmək lazım gəlir. Respublikamızda qanlı mənənnənin təbii zərərvericilərindən ən əhəmiyyətlisi afelinus (*Aphelinus mali* L.) parazitidir. O, qanlı mənənənin bədənində qışlayır.

Yazda yetkin fərdlər mənənənin bədən qatını deşərək xaricə çıxır. Hər bir dişi fərd 120-yə qədər yumurta qoyur. Yumurtadan çıxmış sürfə yetkin formada mənənənin bədənindən xaricə çıxır və nəslini artırır. Bu qayda üzrə afelinus ildə 4 nəsil verir. Afelinus parazitini yaymaq məqsədilə payızın axırlarında üzərində afelinusla yoluxdurulmuş mənənə olan çübüqlar kəsilib soyuq yerdə saxlanılır. Yazda həmin çubuqlar qanlı mənənə olan ağacların budaqlarına (hektara 20 çübüq hesabı ilə) bağlanılır.

Çanaqlı yastıcaların (*Coccidae*) təbii zərərvericiləri. Azərbaycanın bütün meyvə bağlarında çanaqlı yastıcalara rast gəlmək olur. Sürfələr özlərinə daimi yer seçənə qədər hərəkətdə olur, bundan sonra oturaq həyat tərzi keçirir. Bədənləri çanaqla örtülüdür. Çanaqlı yastıcalar bəzən o qədər artır ki, budaqların üzərini qabıq şəklində bürüyür. Onlar ağacın şirəsini sorur, meyvə üzərində qırmızı ləkələr əmələ gətirirlər.

Meyvə bağlarında bir çox çanaqlı yastıca növlərinə təsadüf edilir. Bunlardan ən çox yayılanı bənövşəyi, vergülşəkilli və Koliforniya çanaqlı yastıcasıdır. Verdiyi zərər və yayılması cəhətdən Koliforniya çanaqlı yastıcası daha mühüm yer tutur. Onun bədəni sarı rəngdə olub, üzəri dəyirmi çanaqla örtülüdür, 150-dən artıq bitki növünə zərər verir. Həmin zərərverici meyvə və bəzək bitkilərinin budaqları, yarpaqları və meyvələri üzərində toplanıb, onların şirəsini sorur, nəticədə zədələnmiş budaqlar quruyur, yarpaqlar tökülür. Lənkəran bölgəsində il ərzində iki nəsil verir.

Həmin zərərvericinin təbii zərərvericilərindən yırtıcı parabüzənlər xüsusi yer tutur. Bunlardan 4-ləkəli ekzoxomus (*Exochomus guadripustulatus* F.) və xilokorus (*Chilocorus bipustulatus* L.) yastıca ilə daha çox qidalanırlar. .

Beləliklə, faydalı həşəratların qorunub saxlanmasını təmin etmək üçün kimyəvi, bioloji və aqrotexniki mübarizə tədbirlərini onların xeyirli fəaliyyətlərinə uyğun olaraq aparmaq lazımdır.

Meyvə bitkilərinin zərərvericilərinə qarşı mübarizə üsullarından ən geniş yayılanı kimyəvi mübarizədir. Belə ki, hər il meyvə bağlarına 5-6 dəfə kimyəvi preparatlar (sevin, ragor, Bi-58 və s.) çilənir. Nəticədə istər təbii şəraitdə artan, istərsə də laboratoriyada süni surətdə çoxaldılaraq bağlara buraxılan parazit və yırtıcı həşəratlar kütləvi surətdə qırılır və ya onların fəaliyyətləri məhdudlaşır.

Bunları nəzərə alaraq, meyvəçiliklə məşğul olan təsərrüfatlarda yaz və yay aylarında zərərvericilərə qarşı kimyəvi dərmanlar tətbiq olunarkən müəyyən qaydalara riayət olunmalıdır. Zərərvericilərə qarşı mübarizədə entomofaqların tətbiqi və kimyəvi dərmanların işlədilməsi elə planlaşdırılmalıdır ki, bunlar sahəyə buraxılmış parazitlərin normal fəaliyyət göstərməsinə mane olmasın. Entomofaqlar buraxılmış sahələrdə kimyəvi dərmanların işlədilməsi, kütləvi yumurta qoymanın kəsilməsindən 6-7 gün sonra keçirilməlidir.

ƏDƏBİYYAT

Əliyeva A.R. (2006) Lənkəran bölgəsində meşə və meyvə ağaclarının başlıca zərərvericiləri, onların bioekoloji xüsusiyyətləri. *AMEA Zoologiya İnstitutunun əsərləri*, **24:** 245-250.

Məmmədov Z.M. (2011) Şəki-Zaqatala bölgəsində alma güvəsi (*Yponomeuta malinellus* z.) və alma meyvəyeyəninin (*Laspeyresia pomonella* L.) bioekoloji xüsusiyyətləri və təbii zərərvericiləri. *AMEA Zool. inst. əsərləri*, **29:** 180-186

Волков В.П. (1959) К экологии желтой трихограммы (*Trichogramma cacoecia pallida* Meyer.) – паразита яблонной плодожорки и листоверток в садах УССР. *Труды Укр. НИИЗР*, **VIII:** 137-162.

Курбанов Г.Г., Кулиев Г.А. (1966) Полезный энтомофаг – наездник-габробракон и применение его в биологической борьбе с мальвовой молью. Баку, АН Аз.ССР: 20 с.

Мамедов З.М. (2004) Паразиты вредных чешуекрылых плодовых культур Азербайджана и пути их использования в биологической защите. Баку:Элм, 2004, 233 с.

Мамедов З.М., Алиева А.Р. (2010) Энтомофаги основных вредителей лесных и плодовых культур в Ленкоранской зоне Азербайджана. *Журнал Юг Россия* (Махачкала), **№3:** 65-69.

Основные Вредители Плодовых Культур И Их Естественные Вредители В Условиях Ленкоранской Зоны

Алиева А.Р.

Институт зоологии НАНА

Установлено, что плодовым культурам основной вред причиняют яблоневая, сливовая плодожорки, яблоневая, фруктовая полосатая моль, а также тли и щитовки. Изучены их биоэкологические особенности. Установлено, что большую роль в регуляции численности яблонной плодожорки играют 19 видов энтомофагов, сливовой плодожорке 17 видов, яблоневой моли 33, фруктовой полосатой моли 27, тлям и щитовкам 60 видов паразитов и хищников. Из них перспективными являются следующие виды: *Bracon hebetor Say., Nythobia armilata Grav., Ageniaspis fuscicollis Dalm., Paralitomastix varicornis Nees., Trichogramma evanescens Westw., Aphelinus mali L., Coccinella septempunctata L., Chilocorus bipustulatus L., Adalia bipunctata L., Orius niger L., Chrysopa carnea Steph.*

The Main Pests Of Orchards And Their Natural Pests In Lenkoran Zone

Aliyeva A.R.

Institute of Zoology, ANAS

It has been established that the most damaging pests are codling moth, plum moth, apple moth and peach twig borer and also aphids and coccids. Their bioecological peculiarities have been studied. The main role in regulation of density of codling moth play 19 species of entomophages, in plum moth 17 species, in apple moth 33, in peach twig borer 27 and aphids and coccids have 60 species of parasites and predators. The most prospective species are the following: *Bracon hebetor Say., Nythobia armilata Grav., Ageniaspis fuscicollis Dalm., Paralitomastix varicornis Nees., Trichogramma evanescens Westw., Aphelinus mali L., Coccinella septempunctata L., Chilocorus bipustulatus L., Adalia bipunctata L., Orius niger L., Chrysopa carnea Steph.*

AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 68, №1, səh. 130-134 (2013)

The Effect Of NaCl and Na_2SO_4 On Proline And Soluble Sugars In Borage Under Hydroponics Condition

S. Z.Chakovari [1*] and N.A. Gasimov[2]

[1]*Department of Plant Physiology, Faculty of Biology, Payame Noor University, Tehran, Iran*
[2] *Department of Plant physiology, Faculty of Biology, Baku State University, Baku, Azerbaijan;*
E-mail: Simin.zahed@yahoo.com

Content of proline and soluble sugars was regularly studied under saline condition. Based on the results, the contents of proline increased and soluble sugars decreased under salinity. It was concluded that Borage was able to resist against stress due to changing contents of these compounds during salinity.

Key words: NaCl, Na_2SO_4, *Borage (Borago officinalis L.), soluble sugars, proline*

INTRODUCTION

Salinity is one of the most important problems in the farmlands of the world. Annually, million tons of salt penetrate into the farmlands through irrigation (Kingsbury et al., 2012). On the other hand, by population increasing, the demand for more food obligates the human to use the saline water and soil for agricultural and food production purposes in near future (Babaiyan and Ziatabar, 2002). Approximately, over 800 million hectares of land are salt-affected throughout the word (Munns, 2002). Salinity induces a wide range of perturbations at the cell and whole plant levels. Salt stress results from a number of detrimental processes involving the toxic action of Na^+ and Cl^- ions, the impairment of mineral nutrition, the modification in the water status of the plant tissues and secondary stresses such as oxidative stress linked to the production of toxic reactive oxygen intermediates (Bajji et al., 2009). Salt tolerant plants have the ability to minimize the detrimental and physiological adaptations (Hameed and Ashraf, 2008).

Primarily, salinity damages plants by the osmotic effect, the effect of specific ion toxicity and subsequently by nutritional stress (Song et al., 2009). In order to fight with the stress effects, plants synthesize and accumulate substances which can be adjusted with osmotic pressure and these materials include amino acids, sugars and hormones. Proline is a one of the amino acids which plays a vital role in osmotic adjustment of plant cells. Also, by attraction of the ions, the plants can save their water potential in a lower level, which causes the increase of water content in plants (Zhao and Harris, 2001). All these processes require energy and result to a decrease in the productivity and performability of the plant (Hanson et al., 2005). The reduction in plant growth under salinity is a consequence of several physiological responses including modification of water status, photosynthetic efficiency, carbon allocation and utilization (Abdul Jaleel et al., 2007). In general, various mechanisms contribute to salt tolerance in plants, among these mechanisms, the most common proposed mechanisms consist of compartment of ions in vacuoles, accumulation of compatible solutes in the cytoplasm, as well as genetic salt resistance (Girija et al., 2002)

Borage, an annual herbaceous plant native in Europe, North Africa, and Asia Minor (Beaubaire and Simon, 2005), is a medicinally important plant, which has more than 20% gamma linolenic acid in its seed oil (El Hafid et al., 2002). The leaves of borage are reportedly used as diuretic, demulcent, emollient, expectorant tools (Leung and Foster, 2001) In traditional Iranian medicine, the aerial parts of borage are reportedly used for treatment of a variety of ailments (Naghdi et al., 2008). However, borage is an important medicinal plant, must be cultivated commercially in order to meet the ever-increasing demand for pharmaceutical industry. Although borage is cultivated in many countries for medicinal uses, no studies were performed concerning the effect of salinity on the phytochemical and production potential of borage during the growth cycle, therefore, it is of great importance to investigate borage for its salt-tolerance capacity in order to exploit the saline lands for its cultivation. The present research investigates the effect of saline water on physiological specifications of Borage.

MATERIALS AND METHODS

This study was done in the laboratory and greenhouse of Plant Science Department of Payam noor University of Isfahan, Iran, from the interval

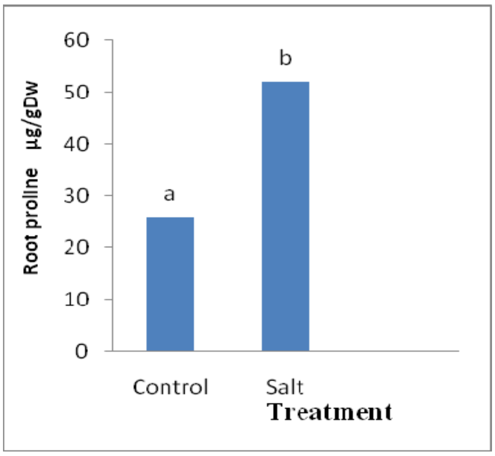
of March 2011 to January 2012. Seeds of Borage were obtained from Neka Research Center (North of Iran). After applying *Benomyl* fungicide on them, the seeds were rinsed with distilled water and irrigated, following planted in vermiculite. After germination and appearance of two leaves, the plants were nourished by 0.5 Longshtein solution. In 4-leaves stage, the plants were divided to two groups: control and salinity. To evaluate the effect of salinity on some physiological characteristics of the medicinal plant of Borage an experiment was carried out sodium chloride and sulfate sodium with volume ratio 2:1 and 100 mM on borage were applied in 4 leaves stage. During salinity treatment the content of proline and soluble sugars were measured regularly. Extraction and estimation of proline were conduced according to the procedures described by Bets et al. (1973). Plant material, 0.1 g per sample, was homogenized in 10 ml of 3% (w/v) aqueous sulphosalicylic acid; the homogenate was filtered through Whatman No.2 filter paper. Two milliliters of filtrate was then mixed in a test tube with 2 ml acid ninhydrin solution and 2 ml glacial acetic acid, and then was incubated at 100˚C water bath for 1 h. The reaction was terminated by placing the mixture in an ice bath. It was then extracted with 4 ml toluene and the chromophore phase aspirated from the aqueous phase. The absorbance rate was read at 520 nm using a spectrophotometer. Concentrations of proline in the leaves are expressed on a DW basis. The total soluble sugars were measured using the phenol-sulfuric acid. To measure total soluble sugars of the leaves, the solution of 5% $ZnSO_4$, 0.3 % $NB(OH)_2$, 5% (v/v) phenol solution and sulfuric acid was used based on Stewart method. Finally, absorption rate was read at 485 nm by spectrophotometry (Stewart, 1989). Concentrations of total soluble sugars in the leaf and root are expressed on a DW basis. Statistical calculations were done by SPSS 16 software. Mean values and significance were determined by Duncans multiple range tests at 5% probability level.

RESULTS

During salinity treatment, contents of proline and soluble Sugars were measured regularly. Based on the results, the contents of proline in the aerial parts and root increased and soluble sugars decreased after salinity treatment significantly, and the lowest amount of proline was related to the control treatment (Table 1).

Table 1. Measured proline and soluble sugars of aerial parts and root

Number of plants	Proline of aerial parts at control treatment µm/gdw	Proline of aerial parts at salinity treatment µm/gdw	Proline of root at control treatment µm/gdw	Proline of root at salinity treatment µm/gdw	Soluble Sugars of aerial parts at control treatment µm/gdw	Soluble sugars of aerial parts at salinity treatment µm/gdw	Soluble sugars of root at control treatment µm/gdw	Soluble sugars of root at salinity treatment µm/gdw
1	64±3.2	75±3.75	25±1.25	67±3.35	78±3.9	79±3.95	73	51±2.55
2	78±3.9	73±36.5	29±1.45	65±3.25	75±3.75	76±3.5	84±4.2	68±3.4
3	68±3.4	82±4.1	17±.85	64±3.2	92±4.6	84±4.2	73	65±3.25
4	58±2.9	75±3.75	21±1.05	38±1.9	99±4.95	78±3.9	63±3.15	63±3.15
5	35±1.78	71±3.55	28±1.4	56±2.8	71±3.55	80±4	71±3.55	76±3.8
6	43±1.7	72±3.6	36±1.8	38±1.9	76±3.55	77±3.88	71±3.55	48±2.4
7	40±2	69±3.45	25±1.25	39±1.95	99±4.95	85±3.75	70±3.35	41±2.05
Average	55±2.75	74±3.7	26±1.3	52±2.95	84±4.2	80±4	72±3.6	59±2.95



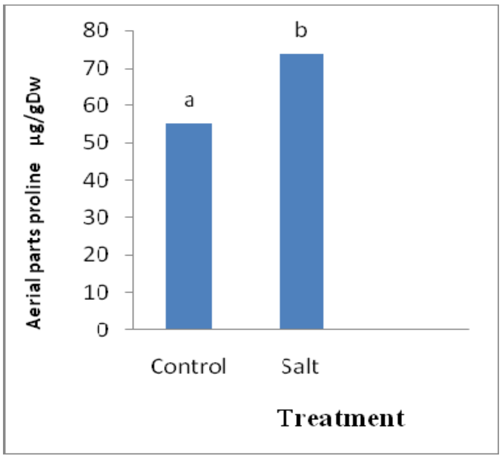
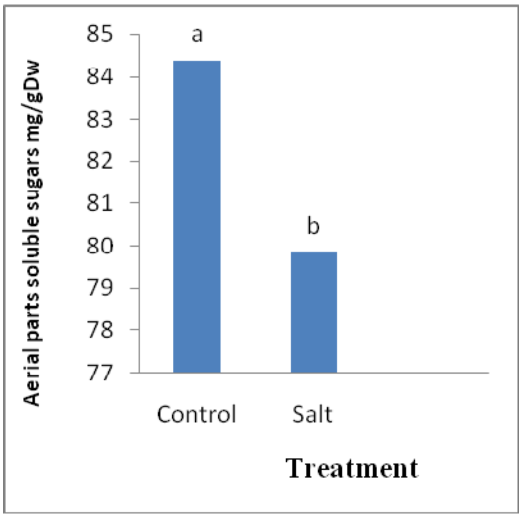


Figure 1. The effect of a salt on proline in borage.



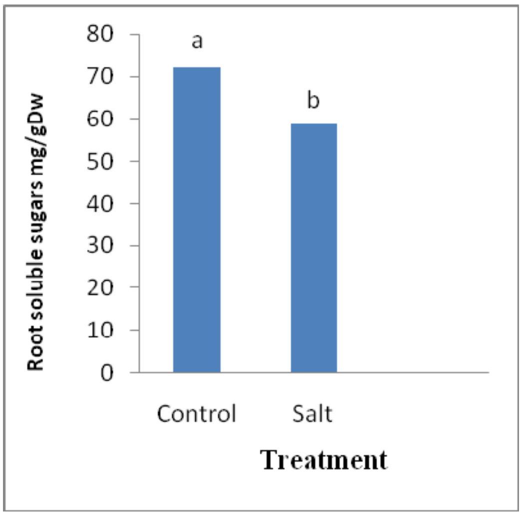


Figure 2. The effect of a salt on soluble sugars in borage

DISCUSSION

In this study proline concentration in the leaf and root of Borage was increased with salinity treatment, representing the positive role of proline in the salt tolerance of this crop. proline, as a signaling/regulatory molecule, can activate multiple responses, which are component to the process of adaptation to abiotic stresses including salt stresses (Ashraf and Orooj, 2006). Increasing of proline under salinity has also been reported in some medicinal plants (Hajar et al., 2011; Munns., 2002; Ashraf and Orooj, 2006; Abdul Jaleel et al., 2007). Soluble sugars of aerial parts and root were decreased in response to the salinity. While, accumulation of soluble sugars in response to environmental stress has been widely reported despite specific reduction in net CO_2 assimilation levels (Chaves et al., 2003; Meloni et al., 2008). Sugars, in addition to the role of regulating osmotic balance, also act as the metabolic signals in the stress conditions (Chaves et al., 2003). It was observed that the osmotic adaptation in plants exposed to salinity can take place by accumulation of high concentration of inorganic ions or solutions with low molecular weight, highly soluble compounds that usually are nontoxic at high cellular concentrations. Generally, they protect plants from stress in different ways, including contribution to cellular osmotic adjustment, detoxification of reactive oxygen species, protection of membrane integrity and stabilization of enzymes/proteins (Ahmad et al., 2008).

CONCLUTION

The results emerged that the accumulation of proline and reduction soluble sugars is a good indicator for salinity tolerance of Borage. So the plant resists against salt by means of osmotic adjustment and compartment within the cells. This process is essential for plant survival in saline conditions.

REFERENCES

Abdul J.C., Gopi R., Sankar B., Manivannan P., Kishorekumar A., Sridharan R., Panneerselvam R. (2007) Studies on germination, seeding vigour, lipid peroxidation and proline metabolism in Catharanthus roseus seeding under salt stress. *J.Bot.,* **73:** 190-195.

Ahmad A.K. , Tawfik K.M., Zinab K.M., Abd El-Gawad A. (2008) Tolerance of seven Faba bean varieties to drought and salt stresses. *J.Agric.Biol.Sci.*, **4(2):** 175-186.

Ashraf M., Orooj A. (2006) Salt stress effects on growth, ion accumulation and seed oil concentration in an arid zone traditional medicinal plant ajwain (*Trachyspermum ammi* [L.] Sprague). *J.Arid Environ*., **64:** 209-220.

Babaiyan J.N., Ziatabar A.M. (2002) Plants growing in saline and arid lands (Translation) *Mazandaran Univ. Press.*, 407 p.

Bajji M., Kinet J.M., Lutts S. (2009) Salt stress effects on roots and leaves *Atriplex halimus* L.and their corresponding callus cultures. *Plant Sci.*, **137:** 131-142.

Beaubaire N.A., Simon J.E. (2005) Production potential of borage (*Borago officinalis* L.) *Acta*

Hort., **208:** 101.

Chaves M.M., Maroco J.P., Pereira J.S. (2003) Understanding plant response to drought:from genes to the whole plant. *Funct. Plant Biol.*, **30:** 239-264.

El Hafid R.E., Blade S.F., Hoyano Y. (2002) Seeding date and nitrogen fertilization effects on the performance of borage (*Borago officinalis* L.). *Industrial Crops and Prod.*, **16:** 193-199.

Girija C., Smith B.N., Swamy P.M. (2002) Interactive effects of sodium chloride and calcium chloride on the accumulation of proline and glycinebetaine in peanut (*Arachis hypogaea* L.) *Environ. Exp. Bot.*, **47:** 1-10.

Hajar A.S., Zidan M.A., Al-Zahrani H.S. (2011) Effect of salinity stress on the germination, growth and some physiological activities of black cumin (*Nigella sativa* L.). *Arab Gulf. J. Sci. Res., **14:***445-454.

Hameed M., Ashraf M. (2008) Physiological and biochemical adaptations of *Cyndon dactylon* (L.) Pers. from the salt range (Pakistan) to salinity stress. *Flora,* **203:** 68-694.

Hanson B., Grattan S.R., Fulton A. (2005) Agricultural Salinity and Drainage. University of California, Davis:160 p.

Jampeetong A., Brix H. (2009) Effect of NaCl salinity on growth, morphology, photosynthesis and proline accumulation on salvia natans. *Aquat.Bot.*, **91:** 181-186.

Kingsbury R.W., Epstein E., Pearcy R.W. (2012) Physiological responses to salinity in selected lines of wheat. *Plant Physiol.*, **74:** 417-423.

Leung A.Y., Foster S. (2001) Encyclopedia of common natural ingredients-Used in food, drugs and cosmetics. 2nd ed. USA, Wiley-Interscience Publication: 98-99.

Meloni D.A., Gulotta M.R., Martinez C.A. (2008) Salinity tolerance in Schinopsis quebracho Colorado: Seed germination, growth, ion relations and metabolic responses. *J. Arid Environ.,* **72:** 1785-1792.

Munns R. (2002) Comparative physiology of salt and water stress. *Plant Cell. Environ.,* **25:** 239-250

Naghdi B.H., Soroshzadeh A., Rezazadeh S.H., Sharifi M., Ghalavand A., Rezai A. (2008) Evaluation of phytochemical and production potential of borage (*Borago officinalis* L.) during the growth cycle. *J. Med. Plants,* **7(4):** 37-43.

Song J., Chen M., Feng G., Jia Y., Wang B., Zhang F. (2009). Effect of salinity on growth, ion accumulation and the roles of ions in osmotic adjustment of two populations of *Suaeda salsa. J.Plant Soil,* **314:** 133-141.

Zhao J., Harris K. (2001). Genetic analysis of plant salt tolerance using *Arabidopsis thaliana. Plant Physiol.*, **124:** 941-948.

Hidroponik Şəraitində Duz Stresinin Dərman Göyzabanı Bitkisinin Prolin Amin Turşusu Və Həllolan Şəkərlərin Miqdarina Təsiri

S.Z. Çəkovari[1], N.A. Qasımov[2]

[1] *Payame Nur Universiteti, Tehran, Iran*
[2] *Bakı Dövlət Universiteti*

Tədqiqat işində şoranlığın dərman göyzabanı bitkisində prolin və şəkərlərin biosintezinə təsiri hidroponik şəraitdə aparılmışdır. Alınmış nəticələrə əsasən, şoranlığın təsirindən prolin amin turşusunun miqdarı artmış, həll olan şəkərlərin miqdarı isə azalmışdır. Beləliklə, dərman göyzabanı bitkisi tərkibində bu maddələrin miqdarını dəyişməklə şoranlıq stresinə qarşı müqaviməti təmin etməyə qadirdir.

Влияние Солевого Стресса На Содержание Аминокислоты Пролин И Растворимых Сахаров У Бурачника Лекарственного В Гидропонических Условиях

С.З.Чаковари[1], Н.А. Касумов[2]

[1] *Университет Паяме Нур, Тегеран, Иран*
[2] *Bakı Dövlət Universiteti, Azərbaycan*

Исследования проводились в гидропонических условиях действия засоления на биосинтез пролина и сахаров у растения бурачника лекарственного. Согласно полученным результатам, содержание аминокислоты пролин увеличивалось, а содержание растворимых сахаров уменьшилось. Таким образом, изменяя в своем составе содержание вышеуказанных веществ, растение бурачник лекарственный способно повышать устойчивость к солевому стрессу.